

**UNIVERSITATEA DE ȘTIINȚE AGRONOMICE ȘI MEDICINĂ VETERINARĂ
BUCUREȘTI**

ing. MĂNESCU CRISTINA RODICA

TEZĂ DE DOCTORAT

***Cercetări privind gradul de rezistență la unii agenți
poluanți a unor specii dendrologice***

**Conducător științific
Prof. dr. DAVIDESCU VELICICA
Membru titular al Academiei de Științe Agricole și Silvice**

**BUCUREȘTI
2008**

CUPRINS

Introducere	1
Capitolul 1. Situația actuală și tendințele poluării aerului în spațiul urban	5
1.1. Surse de poluare ale aerului urban în România	5
1.1.1. Activitatea industrială	5
1.1.2. Emisiile autovehiculelor	7
1.1.3. Alte surse de poluare a aerului urban	10
1.2. Spațiul urban în România și impactul poluării aerului	11
1.2.1. Situația actuală a suprafețelor ocupate de spații verzi în România	12
1.2.2. Valorile principalilor agenți poluanți ai aerului urban în România	14
1.2.3. Calitatea aerului în Municipiul București	18
1.3. Calitatea aerului în etapa actuală și normele Uniunii Europene	24
1.3.1. Uniunea Europeană și mediul	24
1.3.2. Organizații europene în lupta împotriva poluării	26
1.3.3. Directivele europene privind calitatea aerului	27
1.4. Implicațiile poluării aerului asupra sănătății locuitorilor orașelor	32
1.5. Impactul urbanizării asupra vegetației lemnoase	35
1.5.1. Factorii climatici	36
1.5.2. Factorul edafic	38
1.5.3. Factorul antropic	40
1.5.4. Poluarea	42
1.6. Importanța vegetației lemnoase în spațiul urban	55
1.6.1. Rolul estetic și psihogen al vegetației lemnoase	55
1.6.2. Rolul vegetației lemnoase în protecția și ameliorarea mediului urban	58
1.6.3. Alte beneficii pe care ni le aduc plantele lemnoase în spațiul urban	63
1.6.4. Particularitățile morfologice ale frunzelor și rezistența la poluare	64
Capitolul 2. Cercetări efectuate pe plan mondial și în România privind rezistența la poluare a speciilor dendrologice.....	71
Capitolul 3. Obiectivele cercetării.....	91
Capitolul 4. Material și metodă	93
4.1. Materialul biologic	93
4.2. Protocolul experimental.....	102
4.3. Determinări biometrice și agrochimice	111
4.4. Analize statistice.....	119
Capitolul 5. Rezultate și discuții	120
5.1. Anul 2004	120
5.1.1. Rezultate obținute și discuții.....	120
5.1.2. Concluzii	175
5.2. Anul 2005	180
5.2.1. Rezultate obținute și discuții.....	180
5.2.2. Concluzii	228
5.3. Anul 2006	231
5.3.1. Rezultate obținute și discuții	231
5.3.2. Concluzii.....	280
5.4. Influența factorilor poluanți asupra plantelor studiate în cele două situri - Calea Dorobanților și Parcul Herăstrău - Sinteza rezultatelor obținute în cei trei ani de studii.....	284
Capitolul 6. Concluzii generale și recomandări.....	329
Bibliografie	337

Introducere

Dezvoltarea economică influențează în mod esențial calitatea vieții omului din spațiul urban. Astăzi, mai mult de două treimi din populația Europei trăiește la oraș și numărul ei este în continuă creștere. Populația urbană începe însă să iasă din starea de euforie a miracolului creșterii economice și înțelege tot mai mult faptul că bogăția, reflectată în nivelul industrializării și în produsul intern brut, nu este suficientă pentru ca omul să fie fericit (Giurgiu, 1982).

Aprecierea calității vieții depinde de modul cum sunt satisfăcute nevoile sociale incluzând aici nevoile biologice și socio-economice, precum și nevoia de ambient, reprezentată de etica urbană și nevoile psiho-sociale. Astfel, în zilele noastre, aprecierile privind calitatea vieții omului din spațiul urban au în vedere o serie de aspecte: calitatea mediului social-politic prin instituțiile sale; nivelul și evoluția veniturilor; nivelul și structura consumului (cantitate, calitate, valoare); condițiile de muncă și de organizare a muncii (inclusiv cele de încadrare, de promovare și de responsabilitate socială); gradul de acces la învățământ, la calificare, la perfecționare profesională și la cultură; raportul dintre timpul de muncă și timpul liber, precum și modul de folosire a timpului liber; condițiile de mediu natural și ecologic favorabile; starea de sănătate fizică și psihică a populației (inclusiv organizarea instituțiilor specifice, gradul de accesibilitate, nivelul de autoeducare); condițiile de locuit și de mediu urban (sub aspect fizic, funcțional, estetic și semnificativ) (Stănescu, 2006). Calitatea creată de condițiile de mediu natural este inclusă într-o parte dintre acești indici.

Întrucât conceptul de calitate a vieții este legat de cel al calității mediului înțelegem de ce calitatea vieții scade pe măsură ce crește presiunea activităților omului asupra mediului prin poluare, sărăcirea peisajului și a lumii vegetale și animale ce îl înconjoară (Giurgiu, 1982). De aceea, cercetătorii de astăzi și-au intensificat preocupările pentru elaborarea unei metodologii care să permită supravegherea calității mediului în vederea urmăririi dinamicii calității vieții. Calitatea aerului, a apei și a solului din spațiul urban afectează modul nostru de viață (Perloff, 1969).

Unul dintre factorii de importanță majoră în aprecierea calității mediului și implicit al calității vieții este calitatea aerului. În lume, poluarea aerului afectează mai mult de 1,1 bilioane de oameni, majoritatea din orașe. Datele furnizate de medicină sunt deosebit de

alarmante - poluarea aerului ucide aproape 3 milioane de oameni în fiecare an, 6 % din totalul deceselor anuale (Pianin, 2001), deoarece corpul uman se află într-un permanent contact cu aerul. Prin cele aproximativ 16-20 respirații pe minut, un om prelucrează în medie 15 kg de aer pe zi. Acesta pătrunde în corp nu numai prin plămâni, dar și prin toți porii (Giurgiu, 1982).

Dacă până în anii '80 sursele majore ale poluării aerului erau încălzirea domestică și industria, cu emisii mari de dioxid de sulf (SO_2), acum sursa principală de poluare a spațiilor urbane o reprezintă autovehiculele, care emit oxizi de azot, dioxid de carbon, hidrocarburi, particule de praf și metale grele. În zilele călduroase de vară, aceste substanțe contribuie la formarea ozonului, un poluant și mai fitotoxic (Garrec, 1995). Astăzi în lume se exploatează peste o jumătate de miliard de vehicule. În unele țări numărul automobilelor este comparabil cu cel al populației. Astfel în SUA un automobil revine la 1,5 locuitori, în Germania un automobil la 2-3 locuitori, în Olanda un automobil la 3-4 locuitori (Bobeică, 2004).

Pe străzile aglomerate de autoturisme concentrația de monoxid de carbon atinge până la 50 mg/m^3 aer. În asemenea condiții, concentrația de carboxihemoglobină în sânge se menține între 2-5 % ceea ce reprezintă de 5-12 ori mai mult decât fondul natural de 0,4 %. Menținerea acestei concentrații de carboxihemoglobină în sânge sporește riscul acceselor de insuficiență coronariană, stenocardie, infarct miocardic, apariția stărilor de stres psihologic (Bobeică, 2004). În organismul uman, acumulările de plumb provenit de la arderea combustibililor cu plumb pot produce leziuni grave, encefalopatii saturnice, degenerarea nervilor periferici, stază venoasă, scleroză pulmonară, hipertrofie cardiacă, ficat icteric, rinichi sclerozați (Mănescu și colab., 1994).

Îmbunătățirea calității aerului este imperios necesară nu numai pentru om ci și pentru întreaga biosferă. Poluarea aerului este cunoscută ca fiind cauza majoră a încălzirii globale și a schimbărilor de climă; de aceea se impune o strategie concertată a tuturor țărilor pentru reducerea ei în mod semnificativ. Organizația Națiunilor Unite a înțeles că trebuie să combine măsurile naționale și internaționale privind reducerea emisiilor de gaze poluante. În acest scop au fost adoptate Convenția Cadru a Națiunilor Unite pentru Schimbările de Climă (1992) și Protocolul de la Kyoto (1997) prin care 161 de țări, printre care și România, și-au asumat reducerea emisiilor de agenți poluanți implicați în efectul de seră (principalele șase gaze: dioxidul de carbon, oxizi de azot, metan, hidrocarburi fluorurate, perfluorcarburi și hexafluorura de sulf) cu 5 % comparativ cu nivelele din 1990, în perioada 2008-2012. Uniunea Europeană s-a angajat să reducă emisiile sale cu 8 %. În primăvara anului 2002, Comunitatea

Europeană a aprobat și apoi a ratificat Protocolul de la Kyoto. Deși unele țări industriale și-au arătat refuzul de a se alinia la acest protocol, în 2005 protocolul a început să fie aplicat în Uniunea Europeană. Printre principalele măsuri ce trebuie luate pentru atingerea obiectivelor Protocolului de la Kyoto, există o referire la reducerea poluării de către autovehicule prin folosirea unor mijloace mai puțin poluante și cu consumuri reduse de carburanți.

Uniunea Europeană a stabilit prin Directiva 2001/81/EC limite maxime naționale și pentru alți agenți poluanți ai aerului și a elaborat un set de legi care limitează emisiile poluante ce provin din diferite surse. Pentru prima dată această directivă stabilește limite naționale pentru patru agenți poluanți – dioxid de sulf, oxizi de azot, compuși organici volatili și amoniac – gaze ce contribuie la acidifierea mediului, eutroficare și formarea ozonului troposferic sau „ozonul dăunător”, indiferent de sursa de poluare.

Politica comunitară de mediu și-a mărit influența asupra problematicii dezvoltării spațiilor urbane prin intermediul reglementărilor privind tratarea apei și deșeurilor, zgomotul, poluarea atmosferică, dar și privind dezvoltarea și prezervarea naturii și patrimoniului cultural printr-o gestionare prudentă – aceasta contribuind la păstrarea și dezvoltarea identității regionale, precum și la menținerea diversității naturale și culturale a regiunilor și orașelor în perspectiva globalizării (Stănescu, 2006).

Lupta împotriva poluării a căpătat o dimensiune nouă și mult mai complexă atunci când recunoscând valoarea pe care o are peisajul natural și cel creat la îmbunătățirea calității vieții oamenilor, Comitetul de Miniștri ai Consiliului Europei a decis să numească un grup de experți pentru elaborarea Convenției Europene a Peisajului, sub egida Comitetului Patrimoniului Cultural și a Comitetului Consiliului Europei pentru activități în domeniul Strategiei Biologice și Diversității peisajului. Acest grup de experți, în care majoritatea organizațiilor internaționale, guvernamentale și non-guvernamentale au fost implicate, au adoptat textul final al Convenției pe care l-au deschis pentru semnare în 2000, la Florența, Italia în cadrul Campaniei Consiliului Europei „Europa, un patrimoniu comun”. Prin Convenția Europeană a Peisajului se subliniază importanța și valoarea peisajului prin reconsiderarea intereselor comerciale în favoarea sănătății, esteticii și frumosului, peisajul fiind considerat o componentă fundamentală a patrimoniului cultural și natural al Europei.

Un loc aparte în cadrul patrimoniului cultural și natural îl ocupă spațiul verde urban, care reprezintă o categorie spațio-funcțională distinctă în cadrul localităților sau în imediata lor vecinătate (Stănescu, 2006). Suprafața ocupată de spații verzi existentă într-un spațiu urban și

calitatea acestora sunt factori cheie pentru îmbunătățirea condițiilor de viață (Sénécal și Hamel, 2001).

Numeroase studii au arătat că plantele lemnoase au o importantă capacitate de diminuare a cantităților de noxe din atmosferă acționând ca adevărate filtre biologice. De aceea, prezența lor în spațiul urban, intens poluat s-a dovedit a fi necesară nu numai din punct de vedere estetic ci și din punct de vedere al acțiunii lor depoluante. Totodată, aerul poluat este unul dintre factorii de stress cei mai importanți ai plantelor lemnoase, acesta putând determina daune acute, care sunt imediat vizibile, dar și daune cronice, care pot predispuce arborii la simptome diferite, îngreunând diagnosticarea și ducând cu timpul la declinul acestora (Appleton, 2000). În acest context, nu putem vorbi de calitatea spațiilor verzi urbane fără a studia fenomenul rezistenței speciilor lemnoase ornamentale la condițiile din spațiul urban și respectiv la cel mai agresiv factor al acestuia, poluarea atmosferică.

Până în prezent, cercetările europene legate de arborii urbani și păduri au fost limitate și fragmentate, cercetătorii din diverse discipline incluzând silvicultura, arhitectura peisageră, horticultura, biologia, sociologia, urbanism, în diverse programe de cercetare. Din 2000 Institutul de Cercetări Silvice și de Arhitectură peisageră din Danemarca cu suportul Consiliului European în domeniul cercetărilor științifice și tehnologice (COST) s-a implicat în identificarea instituțiilor științifice și de înalte studii din Europa care se ocupă cu speciile dendrologice folosite în spațiile urbane (Nilsson și colab., 2002).

Paradoxal, chiar dacă orașele determină probleme de mediu, ele constituie totodată cheia reducerii acestora la nivel global. În realitate, concentrările populației umane sunt necesare protecției și prezervării spațiilor care pot fi utilizate în alte scopuri, iar concentrarea populației umane în orașe este benefică mediului prin economisirea și folosirea eficientă a resurselor acesteia. Astfel, spațiile dens populate lasă spațiu agriculturii sau zonelor naturale sălbatice și se crează sisteme circulare pentru reciclarea apei și a gunoiului, acestea fiind procese esențiale pentru evitarea deteriorării mediului (Perlman, 2000). Totodată, preocuparea pentru dezvoltarea durabilă a mediului urban este esențială pentru dezvoltarea durabilă globală. De aceea studiul rezistenței la poluare al speciilor dendrologice poate constitui un instrument de reală importanță pentru această politică de mediu. Identificarea speciilor adaptate la condițiile locale de climă și rezistente la poluare atmosferică ar contribui în mod semnificativ la calitatea spațiilor verzi urbane și implicit la îmbunătățirea calității vieții populației urbane.