

**UNIVERSITATEA DE ȘTIINȚE AGRICOLE ȘI MEDICINĂ
VETERINARĂ CLUJ-NAPOCA
ȘCOALA DOCTORALĂ DE ȘTIINȚE AGRICOLE INGINEREȘTI
DOMENIUL DE DOCTORAT: HORTICULTURĂ
SPECIALIZAREA: FLORICULTURĂ ȘI ARBORICULTURĂ ORNAMENTALĂ**

Ing. ANCA MARIANA HUSTI

REZUMAT AL TEZEI DE DOCTORAT

**CERCETĂRI PRIVIND NOI ORIZONTURI DE MAXIMIZARE ȘI
OPTIMIZARE A RELAȚIEI OM-PLANTE PRIN DIVERSIFICAREA
SORTIMENTULUI DE PLANTE ORNAMENTALE CU EFECTE
SANOGENE ASUPRA CALITĂȚII VIEȚII**

**CONDUCĂTOR ȘTIINȚIFIC,
Prof. univ. dr. MARIA CANTOR**

CLUJ-NAPOCA

2015

REZUMAT

INTRODUCERE

Industrializarea și urbanizarea rapidă au dus la o deteriorare a condițiilor de mediu. Societatea modernă suferă de o diversitate de probleme care implică diferite aspecte cruciale de mediu, în special poluarea aerului din spațiile interioare, deoarece mai mult de 85% dintre oameni își petrec majoritatea timpului în interior (SOREANU și colab., 2013).

În acest context, prezenta lucrare cu caracter de pionierat contribuie la relația om-plante-mediu interior și modul în care acestea influențează climatul privind poluanții atmosferici și stresorii fizici, precum și analizele de spectroscopie în infra roșu.

Scopul tezei este de a explora importanța percepțiilor utilizatorului într-un context organizațional, și mai precis, își propune să examineze și să identifice gradul în care integrarea plantelor pot îmbunătăți starea generală a angajaților dar și să demonstreze posibilele beneficii ale plantelor ornamentale cu efecte sanogene în spațiile interioare contribuind la îmbunătățirea calității aerului și implicit la bunăstarea angajaților.

Rezultatele obținute în urma efectuării cercetărilor au fost concretizate într-o serie de concluzii și recomandări ce pot fi utile nu doar specialiștilor, ci și publicului larg privind speciile de plante cu efecte sanogene asupra calității vieții.

PARTEA I. STADIUL ACTUAL AL CUNOAȘTERII ÎN DOMENIU

Lucrarea este structurată pe trei părți. Prima parte a tezei de doctorat cuprinde trei capitole care înglobează informațiile existente până la momentul actual referitoare la cunoștințele privind stadiul actual al cercetărilor, efectele și beneficiile plantelor ornamentale asupra calității vieții și poluarea ambientală.

În capitolul I, este redat stadiul actual al cunoașterii privind poluarea și utilizarea plantelor ornamentale pentru reducerea contaminanților la nivel național și internațional.

Oamenii sunt întotdeauna într-o căutare continuă de a îmbunătăți calitatea vieții lor. Modul cel mai bun de a îmbunătăți calitatea vieții este prin îmbunătățirea calității mediului în care se trăiește (HABITAT, 2013), astfel plantele au un rol vital în asigurarea unui mediu plăcut de a trăi și implicit de a munci. Ele joacă un rol important în combaterea fenomenului modern Sindromul clădirii bolnave, dar creează și un sentiment de bunăstare (BRINGSLIMARK și colab., 2007) și reduc stresul (BRINGSLIMARK și colab., 2007; LEE și colab., 2015) etc.

În România din păcate nu sunt studii cu caracter științific care să valideze aceste rezultate obținute pe plan internațional. Studiile care s-au realizat în context național, sunt mai degrabă îndreptate către calitatea aerului din exterior în lipsa plantelor ornamentale, ci prin utilizarea materialului arboricol. În schimb, pe plan internațional studiile care se preocupă de beneficiile plantelor asupra oamenilor în spații interioare sunt într-un număr foarte mare.

Studiile efectuate pe plan internațional în ceea ce privește beneficiile plantelor asupra calității vieții timp de peste 30 de ani de cercetare justifică necesitatea abordării și în țara noastră a unor studii similare, dar adaptate la condițiile de interior și găsirea unor soluții de integrare a plantelor ornamentale cu proprietăți sanogene în designul interior.

Al doilea capitol prezintă istoria și originea plantelor ornamentale de interior, speciile de plante ornamentale cu efecte sanogene și cerințele plantelor față de factorii de mediu. Acest capitol cuprinde și beneficiile plantelor de interior.

Încă din timpuri imemorabile omul a fost captivat de plante. În țările cu o veche civilizație, descoperirile arheologice au scos la iveală faptul că popoarele antice cunoșteau și cultivau diverse specii de plante. Unele dintre cele mai timpurii dovezi ale plantelor de interior provin din opera de artă a Egiptului antic dar și din cea a grecilor, romanilor, indienilor sau a chinezilor.

Renașterea în arta și cultura europeană aduce cu sine și redescoperirea plantelor decorative deosebite și interesante. În această perioadă are loc o reînviere a artei utilizării plantelor în scop decorativ. Odată cu noile descoperiri geografice crește și gustul pentru plantele rare și exotice (BĂLA, 2007).

Sortimentul de plante de interior la ora actuală este foarte variat (TOMA, 2009) fiind format nu doar din specii din flora spontană, ci și din numeroase cultivaruri, hibrizi

care au fost create de către amelioratori de pe întreg mapamondul, și care formează un bogat patrimoniu al lumii vegetale.

Subcapitolul 2.2., privind speciile și soiurile de plante ornamentale cu efecte sanogene prezintă pe baza cercetărilor pe plan internațional și a literaturii revizuite, cele mai eficiente specii de plante ornamentale cu efecte benefice asupra calității vieții ca fiind *Chamaedorea spp.*, *Dracaena spp.*, *Ficus spp.*, *Nephrolepis spp.*, *Sansevieria spp.*, *Spathiphyllum spp.*, *Dendrobium etc.*

În ceea ce privește cerințele plantelor floricole față de factorii de mediu (subcapitolul 2.3.) arată că sunt în strânsă interdependență cu aceștia ca și restul viețuitoarelor. Lumina, aerul, căldura, umiditatea și hrana acționează asupra plantelor (DRAGHIA și CHELARIU, 2011) iar în lipsa unuia dintre factori nu se poate concepe viața. De asemenea, trebuie să se aibă în vedere că factorii de mediu acționează corelat, nu izolat (ZAHARIA și DUMITRAȘ, 2003). Factorii climatici care influențează creșterea și dezvoltarea plantelor ornamentale sunt: lumina, aerul, temperatura și apa.

Subcapitolul 2.4. evidențiază relația om-mediu ca fiind preocuparea majoră a acestei societăți. Înțelegerea beneficiilor de a interacționa cu natura este fundamentală pentru menținerea și îmbunătățirea bunăstării umane într-o lume cu o urbanizare rapidă (KENIGER și colab., 2013).

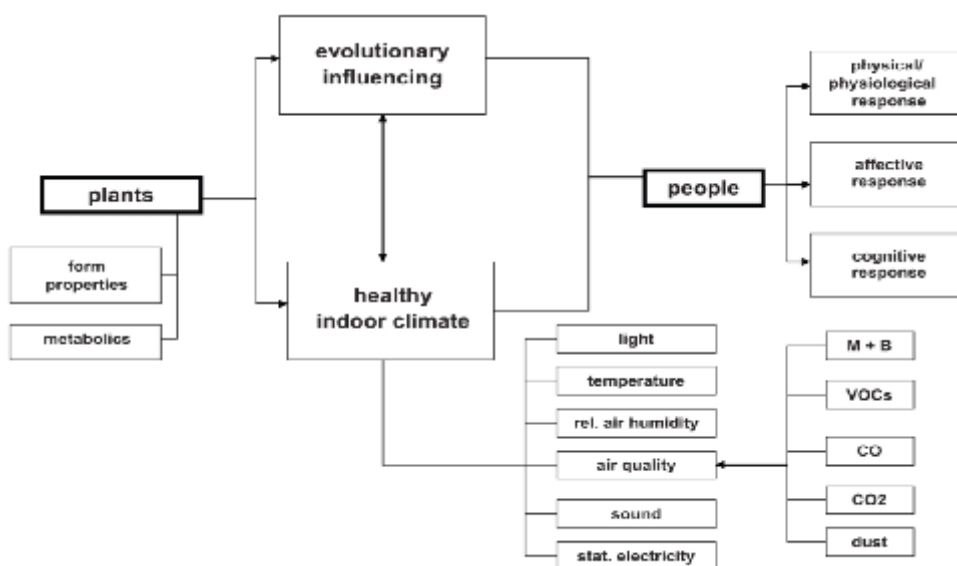


Fig. 2.5.1. Model conceptual privind impactul plantelor asupra oamenilor

Fig. 2.5.1. Conceptual model on the impact of plants on people

Sursa/Source: Bakker, 2009

Teoriile precum biofilia, ecopsihologia și ecologia umană încearcă să explice atracția umană pentru natură/plante. Conform modelului lui Bakker (2009) prezentat în subcapitolul 2.5., oamenii reacționează la plante în trei moduri (figura 2.5.1.): un răspuns fizic/fiziologic, un răspuns afectiv și un răspuns cognitiv (BAKKER, 2009 citat de BELIËN, 2013).

Beneficiile plantelor sunt diverse, de la cele asupra sănătății umane (recuperare de la stres și oboseală mentală (LEE și colab., 2015), îmbunătățirea bunăstării și a stimei de sine (ADEVI și MÅRTENSSON, 2013), precum și reducerea bolilor și durerilor de cap (PARK și MATTSON, 2008), demență (SIMON și colab., 2006, BERMAN și colab., 2012), controlul furiei (KENIGER și colab., 2013) atenuarea anxietății, depresia (SONNTAG-ÖSTRÖM și colab., 2014;. PÁLSDÓTTIR și colab., 2014.), creativitatea (HUSTI și colab., 2015), reducerea contaminărilor din spațiul interior (GAWROŃSKA și BAKERA, 2015) la beneficii educaționale, sociale și economice.

Prima parte a lucrării se încheie cu cel de **al treilea capitol** privind poluarea și sursele de poluare din spațiile interioare, legi și standarde naționale și internaționale a calității aerului din interior.

Calitatea aerului din interior este exprimată ca măsura în care sunt îndeplinite cerințele umane (MUMOVIC și SANTAMOURIS, 2013). Prin definiție, o calitate acceptabilă a aerului interior este definită ca aerul în care nu există contaminanți la niveluri dăunătoare și o majoritate substanțială de oameni (aproximativ 80%) sunt satisfăcuți (ASHRAE, 2007).

În interior calitatea aerului depinde atât de contribuția aerului exterior cât și de puterea emisiilor provenite din surse interioare (NAZAROFF, 2013). Calitatea aerului din interior este influențată de factori precum schimbările din clădire, activitatea ocupanților, echipamentele utilizate, materialele de construcție ale clădirii, sistemul de climatizare și climatul exterior (TARLO și colab., 2011). De asemenea, temperatura și umiditatea sunt importante, deoarece preocupările confortului termic stau la baza multor plângeri cu privire la "calitatea aerului", afectând nivelurile contaminanților interiori (OSHA, 2015).

Aerul interior conține, în majoritatea clădirilor urbane, un amestec de specii gazoase organice, anorganice și particule (GAWROŃSKA și BAKERA, 2015), precum compuși organici volatili, BTEX și particule în suspensie.

PARTEA A-II-A. CONTRIBUȚII PERSONALE

SCOPUL ȘI OBIECTIVELE

Partea a-II-a debutează cu scopul și obiectivele cercetărilor, descrierea materialelor, metodelor de lucru abordate și a locului organizării experiențelor. Toate aceste aspecte sunt prezentate în capitolul IV al lucrării.

Scopul cercetărilor a fost acela de a explora importanța percepțiilor utilizatorului într-un context organizațional, și mai precis, își propune să examineze, identifice gradul în care integrarea plantelor pot îmbunătăți starea generală a angajaților dar și să demonstreze posibilele beneficii ale plantelor ornamentale cu efecte sanogene în spațiile interioare contribuind la îmbunătățirea calității aerului și implicit la bunăstarea angajaților.

Având în vedere scopul studiilor și al cercetărilor, s-au formulat și propus obiectivele următoare:

1. Studiarea relației om-plante și efectele acestora asupra oamenilor, în România cât și în Danemarca,
2. Efectuarea unui studiu privind urmărirea dezvoltării plantelor ornamentale în cadrul nepoluat și poluat,
3. Evaluarea nivelului climatului interior din spațiile alese pentru studiu prin:
 - determinări de compuși organici volatili (VOC) din aerul ambiental; PM_{2,5}, PM₁₀, BTEX, CO₂
 - determinări ale stresorilor fizici: umiditate, temperatură
 - efectuarea analizelor de spectroscopie în infra-roșu cu transformată Fourier FT-IR și Raman pentru a determina eventualele modificări în structura și compoziția biochimică a plantelor, ca o consecință a stresului de mediu
4. Evaluarea imaginii plantelor la locul de muncă.

Realizarea obiectivelor propuse s-a construit în jurul etapelor procesului de cercetare propus de Saunders și colab., (2012) prezentat în figura 4.3.1.

Accentul este de a sublinia alegerile importante luate în fiecare etapă, permițând astfel cititorului să înțeleagă și să evalueze procesul de cercetare.



Fig. 4.2.1. Etapele designului de cercetare

Fig. 4.3.1. Research design stages

Sursă/Source: Inspirat de Saunders și colab., 2012

MATERIALE ȘI METODE

Cercetările care au vizat îmbunătățirea climatului interior cu ajutorul plantelor ornamentale cu efecte sanogene s-au desfășurat în Cluj Napoca, în două locații: într-un birou-B1 și un salon de înfrumusețare-S1. Pentru cercetările privind imaginea plantelor la

locul de muncă, au fost chestionați angajații unei instituții publice cu caracter administrativ, iar pentru utilizarea plantelor la muncă s-a desfășurat în cadrul USAMV Cluj și Danemarca.

Metodele de culegere a datelor au constat în chestionare, observații urme fizice, interviuri semi-structurate, evaluarea climatului interior cu ajutorul echipamentelor de determinare a concentrațiilor poluanților, măsurători biometrice și analize de spectroscopie FT-IR.

În cadrul experiențelor materialul biologic utilizat a fost reprezentat de 5 specii în 3 repetiții, '*Dracaena deremensis*', '*Ficus elastica*', '*Ficus benjamina*', '*Spathiphyllum wallisii*', și '*Sansevieria trifasciata*'. Experiențele privind evaluarea climatului interior, a comportării morfologice ale speciilor luate în studiu și a bunăstării angajaților s-au realizat în condiții de mediu diferite și anume: *în spațiu nepoluat și în spațiu poluat*.

PARTEA A III-A.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Datele obținute au fost prelucrate statistic utilizându-se *testul Wilcoxon*, *testul t*, *testul z*, *two way Anova*, *chi²*, *testul diferenței limită (DL)*, *corelații și regresii*. Rezultatele obținute după analizarea statistică au fost prezentate în tabele și reprezentări grafice care ulterior s-au interpretat corespunzător. În final, s-au elaborat și formulat concluzii și recomandări.

Pentru o mai bună și ușoară înțelegere a rezultatelor obținute în cadrul experiențelor de cercetare al tezei de doctorat, au fost structurate în capitole individuale.

În capitolul V sunt prezentate rezultatele privind modul de utilizare a plantelor în Danemarca și România.

S-a investigat modul în care interacțiunea dintre om-plante influențează mediul de lucru danez în comparație cu cel românesc și experiențele angajaților în utilizarea plantelor, printr-o analiză cantitativă. Rezultatele arată că utilizarea plantelor se realizează sub diferite forme în fiecare cultură. Culturile sunt unice și speciale, ceea ce oferă țărilor diversitate.

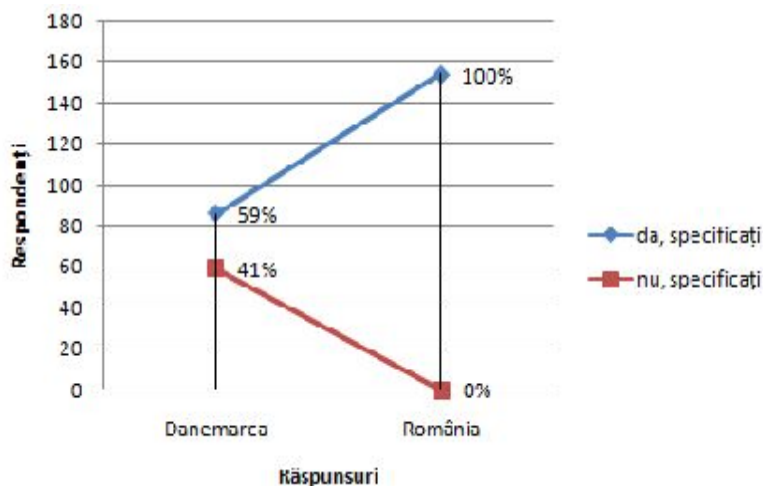


Fig. 5.1.10. Rezultate privind prezența plantelor în spațiul de lucru din Danemarca și România

Fig. 5.1.10. Results regarding the presence of plants in the workspace from Denmark and Romania

Printr-o analiză comparativă se remarcă faptul că 59% dintre respondenții danezi susțin că au plante în birou și 41% dintre ei afirmă că nu au plante în birou, iar în România toți respondenții afirmă că au plante în spațiul în care lucrează sau în apropiere (figura 5.1.10.).

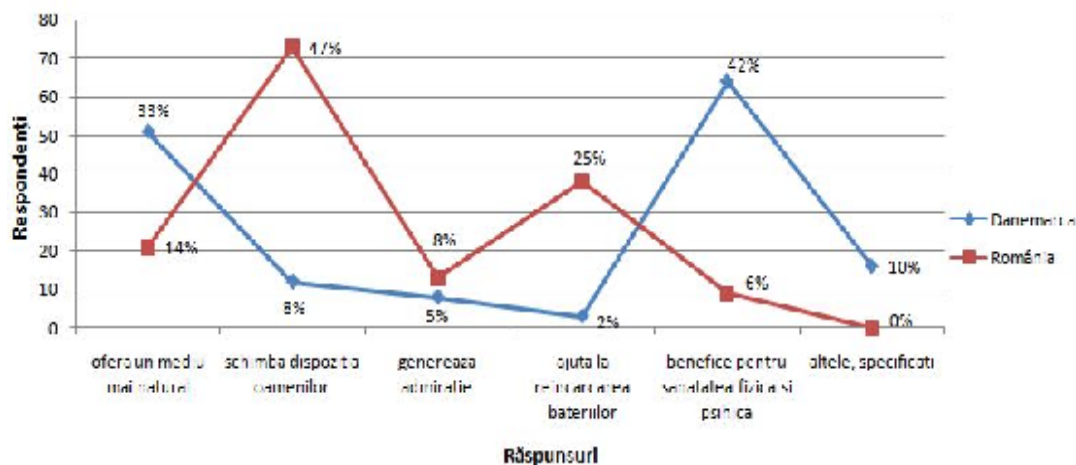


Fig. 5.1.11. Rezultate privind răspunsurile respondenților privind lucrurile bune de a avea plante și flori la locul de muncă

Fig. 5.1.11. Results on respondents' answers on the good things to have plants and flowers at work

La chestionarea respondenților referitor la lucrurile bune de a avea plante și flori la locul de muncă, 33% danezi, 14% români susțin că acestea oferă un mediu mai natural, schimbă dispoziția oamenilor (47% români, 8% danezi), generează admirație (8%

români, 5% danezi), ajută la reîncărcarea bateriilor (25% români., 2% danezi), sunt benefice pentru sănătatea fizică și psihică (42% danezi, 6% români). Doar 10% dintre danezi consideră că plantele au și alte beneficii (figura 5.1.11.).

Rezultatele obținute documentează că plantele ornamentale sunt o parte integrantă a locului de muncă și angajații atât din România cât și din Danemarca au utilizat plantele ornamentale în numeroase moduri.

Rezultatele au arătat că plantele ornamentale au avut un impact asupra:

- Bunăstării percepute a angajaților (emoții, senzația de relaxat, fericit)
- Mediului de lucru perceput (climatul social, imaginea locului de muncă, interacțiunea dintre angajați)

Acest studiu a arătat preferința angajaților pentru birourile cu plante, spre deosebire de spațiile fără plante, rezultat documentat și de Smith și Pitt, (2008).

Analiza rezultatelor a identificat diferiți factori care structurează utilizarea plantelor în setările de lucru:

1. Structurile organizatorice
2. Cultura și tradiția
3. Cultura și valorile la locul de muncă

Caracteristicile interioare arhitecturale de design, cum ar fi lumina naturală, temperatura, ventilația, layoutul designului de birou sau spațiul disponibil, au fost considerate ca factori de structurare în ceea ce privește utilizarea plantelor.

Rezultatele privind contextul de birou sunt prezentate în capitolul VI. La chestionarul *Sănătății generale* rezultatele obținute confirmă că participanții au fost un grup relativ sănătos. Scorurile obținute au fost sub 20 și relevă diferențe între cele două variante experimentale, astfel că în pretestare acestea au fost cuprinse în interval de 9-15, iar în perioada de testare între 5-12.

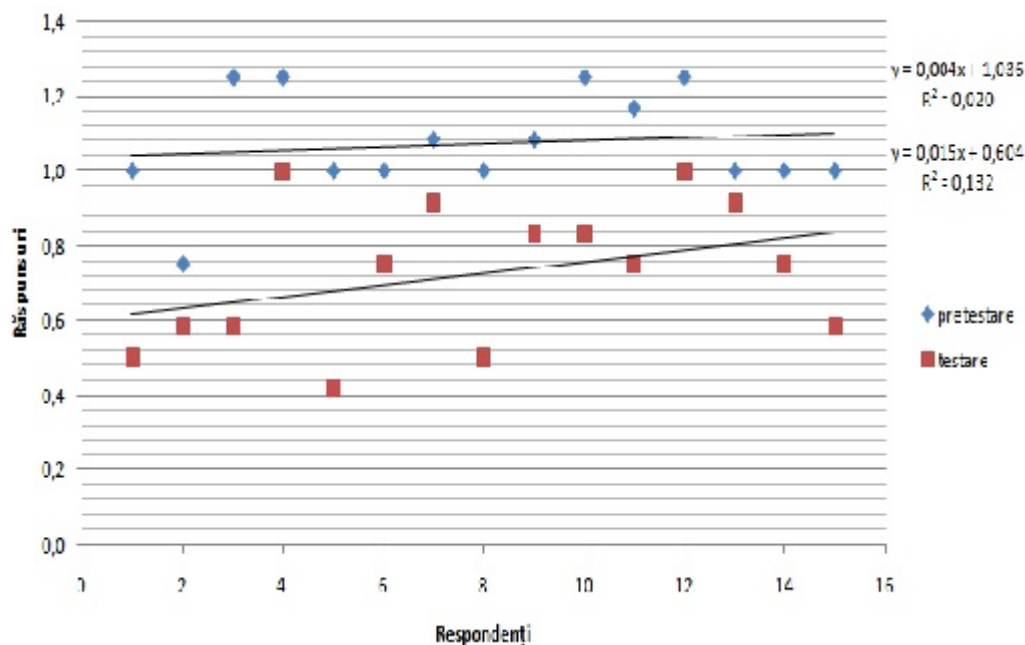


Fig.6.1. Regresia lineară privind răspunsurile din perioada de pretestare și testare
Fig.6.1. Linear regression for answers during pre-test and test period

Din prezentarea grafică (figura 6.1.) privind răspunsurile oferite de către cei 15 respondenți în perioada de pretestare (fără plante) și în perioada de testare (cu plante), se observă influența evidentă exercitată de către plante. Dacă în perioada de pretestare doar 2% din respondenți au oferit răspunsuri care urmează fidel dreapta de regresie, în perioada de testare 13,2% din respondenți au dat răspunsuri care urmează fidel dreapta de regresie.

Analizând în ansamblu datele din tabelul 6.1, se observă o ameliorare evidentă în birou din momentul amplasării plantelor, valorile medii ale răspunsurilor oferite de către respondenți fiind mai mici în perioada de testare, decât în perioada de pretestare.

Aceste rezultate sunt similare cu cele ale lui Beyer și colab., (2014) și Lee și colab., (2015) care demonstrează că expunerea la natură sau fragmente ale naturii poate fi asociată cu beneficii de sănătate mintală.

Tabelul (Table) 6.1
 Rezultate privind testul Sănătății Generale
Results regarding General Health Test

Nr. subiecți/ <i>Nr.subjects</i>	Răspuns/ <i>Answer</i>	Media/ <i>Mean</i>	$\pm d$	Valoarea t/ <i>t value</i>	Semnificația diferențelor/ <i>Significance of difference</i>
1	Pretestare	1.0	1.2	4.8	**
	Testare	0.5	0.8		
2	Pretestare	0.8	0.9	7.7	***
	Testare	0.6	0.7		
3	Pretestare	1.3	1.6	5.4	***
	Testare	0.6	1.0		
4	Pretestare	1.3	1.4	5.8	***
	Testare	1.0	1.2		
5	Pretestare	1.0	1.2	5.8	***
	Testare	0.4	0.8		
6	Pretestare	1.0	1.1	3.9	**
	Testare	0.8	0.9		
7	Pretestare	1.1	1.2	7.7	***
	testare	0.9	1.0		
8	Pretestare	1.0	1.2	4.8	**
	Testare	0.5	0.8		
9	Pretestare	1.1	1.2	5.8	***
	Testare	0.8	0.9		
10	Pretestare	1.3	1.5	6.4	***
	Testare	0.8	1.3		
11	Pretestare	1.2	1.4	5.2	***
	testare	0.8	1.0		
12	Pretestare	1.3	1.4	5.8	***
	Testare	1.0	1.2		
13	Pretestare	1.0	1.1	3.9	**
	Testare	0.9	0.9		
14	Pretestare	1.0	1.1	3.9	**
	Testare	0.8	0.9		
15	Pretestare	1.0	1.2	5.2	***
	Testare	0.6	0.8		

Notă: * semnificativ superior, **distinct semnificativ superior, *** foarte semnificativ superior, o semnificativ inferior, oo distinct semnificativ inferior, ooo foarte semnificativ inferior

Rezultatele testului *Reacției la mediul de lucru în general*, documentează după cum reiese din figura 6.2., că plantele au o influență pozitivă asupra stării de sănătate a angajaților.

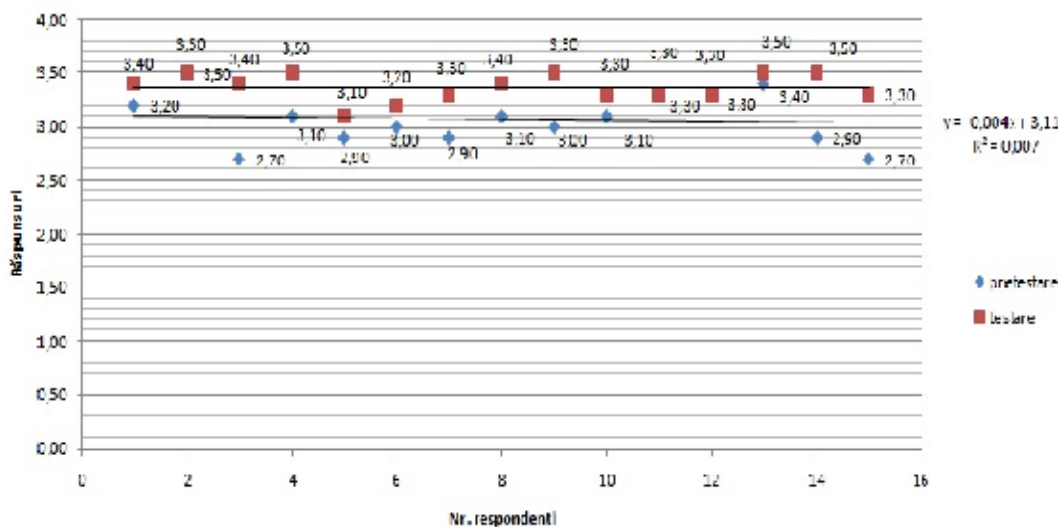


Fig. 6.2. Regresia liniară privind relația dintre perioada de pretestare și testare a răspunsurilor

Fig. 6.2. Linear regression on the relationship between the pre-test and test answers

Chestionarul *Satisfacția muncii demonstrează* că nivelul de satisfacție față de locul de muncă pentru fiecare factor determinant, analizat separat, arată ca angajații sunt mulțumiți de colegi (medie = 18.01; SD = 1.9), comunicare (medie = 16.05; SD = 1.85), și relația cu natura muncii (medie = 16.0; SD = 1.8), dar mai puțin de condițiile de operare și promovare.

Analizând tabelul 6.3.1, se observă un rezultat interesant și anume faptul că, unele scoruri sunt mai mici în perioada de testare decât în pretestare. Factorul care a primit un scor scăzut în nivelul de satisfacție sunt condițiile de operare în ambele perioade. Pe baza datelor colectate, nivelul mediu în pretestare este (11.1) și 11,4 cu SD - 3.3 în testare.

Scorul de 12.8 atât în perioada de pretestare cât și în cea de testare, arată că respondenții au nivel scăzut-mediu de satisfacție a muncii cu oportunitățile lor de promovare.

Tabelul (Table) 6.3.1
Nivelul de satisfacție a locului de muncă în rândul angajaților
în perioada de pretestare și testare
The level of job satisfaction among employees during the pre-test and test

Determinanta/ <i>Determinant</i>	Pretestare/ <i>Pretest</i>		Testare/ <i>Test</i>		Toate axele/ <i>All axis</i>	
	Media/ <i>Mean</i>	SD	Media / <i>Mean</i>	SD	Media/ <i>Mean</i>	SD
Remunerare/Plata	13.3	1.6	13.1	2.1	13.2	1.85
Promovare	12.8	1.4	12.8	1.7	12.8	1.55
Supraveghere	15.4	2.0	15.0	2.3	15.2	2.15
Beneficii suplimentare	13,0	1.8	13.2	1.9	13.1	1.85
Recompense contingente	14.2	1.8	14.4	1.6	14.3	1.70
Condiții de operare	11.1	1.8	11.4	3.3	11.25	2.55
Colegi	17.6	1.8	18.6	2.0	18.1	1.90
Natura muncii	16,0	1.8	16.0	1.8	16.0	1.80
Comunicarea	15.6	1.8	16.5	1.9	16.05	1.85
Total	14.3		14.5		14.6	

Rezultatele privind comportarea caracterelor morfologice ale plantelor evidențiază că înălțimea, diametrul și circumferința în perioada de testare au înregistrat valori mai mari decât în pretestare. De asemenea, plantele au redus nivelul concentrațiilor de poluanți din birou până la 21%.

Subcapitolul 6.4.2. ‘Rezultate privind nivelul concentrațiilor de poluanți în birou’ arată că parametrii confortului termic monitorizați, precum temperatura medie interioară a variat de la $22.0 \pm 1.0^{\circ}\text{C}$ în prima perioadă a studiului, fără plante, până la $21.,8 \pm 2.^{\circ}\text{C}$ în a doua perioadă, cu plante. Aceste valori se încadrează în limitele recomandate de ASHRAE (2013), $20\text{-}23.3^{\circ}\text{C}$ pentru iarnă, iar $22.7\text{-}26.1^{\circ}\text{C}$ vara.

Analizând datele prezentate în tabelul de mai jos se observă că valorile înregistrate în birou în perioada de pretestare au valori mai mari decât în perioada de testare. Se evidențiază că după amplasarea plantelor, cantitatea de poluanți s-a diminuat.

Nivelul de reducere al concentrațiilor de poluanți a variat de la 13% - 21% (tabelul 6.4). În birou, cantitatea de toluen a avut cea mai mică rată de reducere de 13%.

Tabelul (Table) 6.4

Concentrații poluanți din birou în perioada de pretestare și testare
Pollutant concentrations in office during the pre-test and test

Birou / Office					
Nr. crt.	Poluant/ <i>Pollutant</i>	Pretestare/ <i>Pretest</i>	Testare/ <i>Test</i>	UM/MU	Diferența %/ <i>Difference %</i>
1	*CO ₂	1649	687	ug/m ³	41
2	Formaldehida	36.6	26.1	ug/m ³	17
3	O ₃	15.1	11.1	ug/m ³	15
4	Toluen	14.9	11.5	ug/m ³	13
5	Etanol	15	11	ug/m ³	15
6	Metil butan	9.9	7.2	ug/m ³	16
7	o-Xilen	9.5	7.1	ug/m ³	14
	m,p- Xilen	12.4	8.8	ug/m ³	17
8	Limonen	4.2	2.9	ug/m ³	18
9	Benzen	3.6	2.5	ug/m ³	18
10	Etil benzen	3.3	2.3	ug/m ³	18
11	2- Metilpentan	3.2	2.1	ug/m ³	21
	Dodecan			2.8	2.1
13	n-Hexan	3.4	2.2	ug/m ³	21
14	**PM _{2.5}	10.2	8.4	ug/m ³	10
15	**PM ₁₀	21.3	19.1	ug/m ³	5

În capitolul VII sunt trecute rezultatele privind contextul de salon de înfrumusețare, care la chestionarul *Reacțiilor la mediu în general* au relevat că plantele au o influență pozitivă asupra stării de sănătate a angajaților. Aceasta se îmbunătățește o dată cu amplasarea plantelor în salon.

La chestionarul *Satisfacției muncii*, analizând satisfacția totală 4,2% dintre respondenții în perioada de pretestare urmează fidel dreapta de regresie, procentul celor care urmează dreapta de regresie a crescut în perioada de testare, ajungând la 7,5%.

Rezultatele de la chestionarul *Sănătatea generală* au scoruri mai mici de 20, ceea ce sugerează că sunt în intervalul normal de riscuri pentru sănătatea generală, măsurată prin acest instrument.

În ceea ce privește influența plantelor asupra climatului interior pune în evidență că acestea au redus nivelul poluanților până la un procent de 32,6%.

Pentru Capitolul VIII s-a realizat o comparație privind diferențele între cele două spații, birou și salon. În cazul angajaților de la salon privind *satisfacția muncii* se observă că, este foarte semnificativ pozitiv coeficientul de corelație pentru toate caracterele studiate, ceea ce indică dependența strânsă dintre plante, spațiul în care lucrează și remunerație, spre deosebire de angajații din birou care au obținut scoruri mai mici.

Răspunsurile oferite de către respondenții din birou la chestionarul *Sănătății generale* sunt mai mari cu 3%, (pretestare, 32%), testare 21%), față de răspunsurile oferite de către angajații salonului (pretestare 29%, testare 18%). Astfel se poate afirma că respondenții din salon au o stare de sănătate mai bună în comparație cu angajații din birou.

Rezultatele de la chestionarul *Reacțiilor la mediu în general* evidențiază că pentru respondenții din ambele spații luate în studiu este important ca plantele să fie prezente la locul de muncă.

Peste 75% dintre anajați (birou/salon) preferă să lucreze înconjurați de plante. De asemenea, s-a constatat că angajații se simt mai confortabil la locul de muncă când sunt înconjurați de plante (75% salon și 77% birou). S-a observat pe parcursul experimentului că angajații de la birou se simt mult mai confortabil la locul de muncă decât angajații de la salon, dar respondenții de la salon (87% salon) au perceput mai bine decât cei din birou (77% birou) că plantele oferă clienților și angajaților o percepție vizuală mai bună a spațiului.

În cel de al IX-lea capitol se prezintă rezultatele la Chestionarul *Imaginea plantelor în mediul de lucru și confortul pe care îl au respondenții la locul de muncă* raportează că plantele în spațiul de lucru prezintă caractere sanogene. Valorile lui χ^2 arată că abaterile de la rezultatele așteptate sunt nesemnificative pentru $p < 0.05\%$, așadar rezultatele sunt conforme ipotezei de la care s-a pornit, și anume că amplasarea plantelor în birou îmbunătățește bunăstarea, nivelul de confort și aprecierea mediului fizic.

Capitolul X însumează rezultatele obținute la analizele de spectroscopie în infra roșu prin transformată Fourier. Analizele de spectroscopie FT-IR pun în evidență că, deși plantele sunt supuse acțiunii poluanților chimici, ele își mențin structura de reglare a metabolismului manifestată prin intensitatea crescută a benzilor legate de celuloză la

1,065 și 1,160 cm^{-1} , polizaharidă, clorofilă la 1,516 cm^{-1} , 1,735 cm^{-1} (figura 10.1.1.), 2922 cm^{-1} , acizi grași, și pectină 960, 1028 și 1100 cm^{-1} .

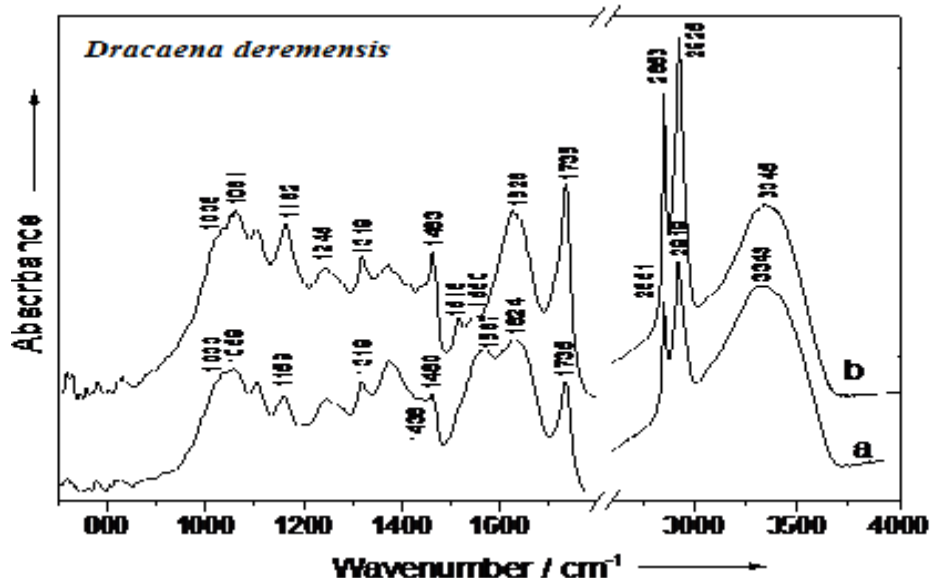


Fig. 10.1.1. Spectru *Dracaena deremensis* pentru a-frunze nepoluate, b-frunze poluate

Fig. 10.1.1. Spectrum of *Dracaena deremensis* for a- unpolluted leaves, b-polluted leaves

Analizând spectrele se poate observa că acestea sunt dominate de vibrații de proteine. Semnătura clorofilei poate fi observată în spectrul tuturor probelor menținute în mediul nepoluat, în jurul picurilor 1040, 1445, 1620 și 1735 cm^{-1} atribuite clorofilei C–C, C = C și vibrației de întindere C=O.

În intervalul numerelor de undă mai mare ale spectrelor se poate observa, de asemenea că benzile de absorbție în jurul picurilor 2850, 2916 cm^{-1} se datorează vibrației de întindere CH din grupurile CH_2 și CH_3 , respectiv, reprezentativ pentru clorofilă.

Prezența benzilor amprentelor de lignină în spectrele tuturor probelor sugerează că plantele fac față stresului poluării, iar componentele chimice cum ar fi lignina sunt încă funcționale. S-a observat că nu există semnale de absorbție de carotenoide sau pigmenți antociani în spectrele probelor poluate, dovedind că structura plantelor nu este afectată de poluarea aerului.

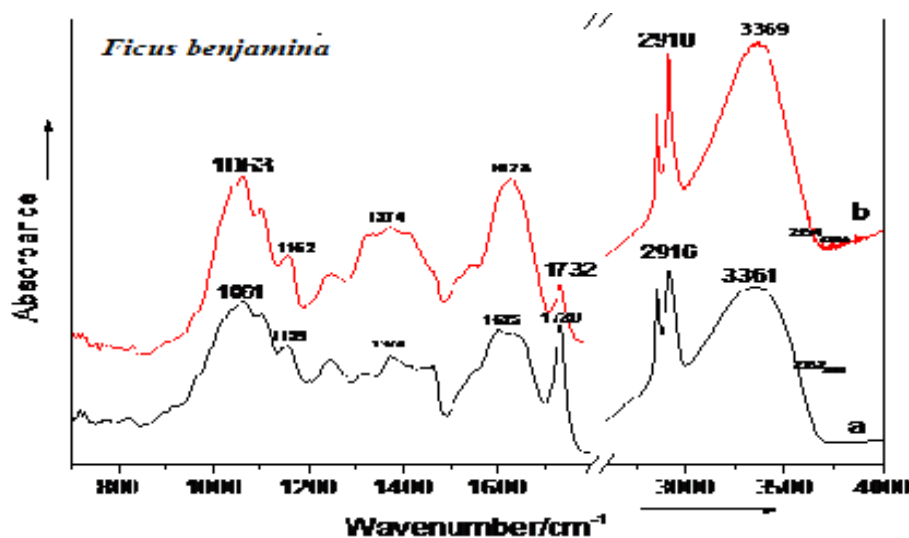


Fig. 10.1.3. Spectru *Ficus benjamina* pentru a-frunze nepoluate, b-frunze poluate
 Fig. 10.1.3. Spectrum of *Ficus benjamina* for a- unpolluted leaves b-polluted leaves

Se poate afirma că toate modificările evidențiate în spectrele înregistrate de la plantele aflate sub stres generat de poluare sunt în concordanță cu ipoteza că metabolismul plantelor crește în timpul luptei cu stresul poluării.

Lucrarea se încheie cu capitolul XI în care sunt redată concluziile și recomandările. Având în vedere că aceasta este prima investigație condusă în țara noastră pentru a examina direct relația între plante, oameni și diversitatea climatului interior se recomandă efectuarea mai multor studii pentru a examina această conexiune.

Utilizarea plantelor ornamentale cu efecte sanogene în spațiul de lucru din România ar putea fi un mod eficient și fără costuri prea mult adăugate pentru îmbunătățirea climatului interior, bunăstării angajaților și a productivității în general, factor foarte important pentru organizații și companii.

Promovarea speciilor de plante cu efecte sanogene și perspectivele privind modul de dispunere al acestora în designul de interior este necesară datorită mediului de lucru într-o continuă schimbare care implică petrecerea a cât mai multe ore în interior. Acest lucru se poate realiza prin diseminarea rezultatelor prin editarea de broșuri și pliante.

Este nevoie de conștientizarea populației privind expunerile la diverși contaminanți din mediul interior și soluțiile pentru îmbunătățirea calității vieții prin

intermediul media, diferite seminarii, workshopuri pe această temă, întâlniri la locul de muncă sau flyere.

Aceste rezultate oferă și obținerea de noi cunoștințe aprofundate despre relația om-plantă, pentru a facilita luarea deciziilor, sprijinirea interdisciplinară și de a oferi o bază importantă pentru inițierea muncii teoretice și empirice, utilizate ca un ghid practic și informativ.

BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ

1. ADEVI, A. F.MÅRTENSSON, 2013, Stress rehabilitation through garden therapy: The garden as a place in the recovery from stress, *Urban forestry & urban greening*, 12, 230-237.
2. ASHRAE 55 2013, Thermal environmental conditions for human occupancy, *American Society of Heating, Refrigerating and Air-conditioning Engineers Inc.*
3. ASHRAE, 2007, Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality, *Ansi, USA*.
4. BAKKER, A.B. 2009, Building engagement in the workplace. In C. L. Cooper & R. J. Burke (Eds.). *Routledge. The peak performing organization*, 50-72.
5. BĂLA MARIA, 2007, Floricultura generală și specială, *Ed. de Vest, Timișoara*.
6. BELIËN MONIQUE MARIA, 2013, Plants in a creative office environment, OTB Research Institute of the TUDelft, *Proiect de cercetare*.
7. BERMAN, M.G., E.KROSS, K.M.KRPAN, M. K.ASKREN, A.BURSON, P.J.DELDIN, J. JONIDES, 2012, Interacting with nature improves cognition and affect for individuals with depression, *J. Affect. Disord.* 140, 300–305.
8. BEYER, K.M.M., A.KALTENBACH, A.SZABO, S.BOGAR, F.J.NIETO, K.M.MALECKI, 2014, .Exposure to neighbourhood green space and mental health: Evidence from the survey of the health of Wisconsin, *Int. J. Environ. Res. Pub. Health* 11, 3453–3472.
9. BRINGSLIMARK TINA, TERRY HARTIG, GRETE GRINDAL PATIL, 2007, Psychological benefits of indoor plants in workplaces: Putting experimental results into context, *HortScience*, 42, 581–587.

10. DRAGHIA LUCIA, ELENA LILIANA CHELARIU, 2011, Floricultură, *Editura Ion Ionescu de la Brad, Iași*.
11. GAWROŃSKA H., B.BAKERA, 2015, Phytoremediation of particulate matter from indoor air by *Chlorophytum comosum* L. plants, *Air Qual Atmos Health*, 8:3, 265–272.
12. HABITAT, U., 2013, State of the World's Cities 2012/2013: Prosperity of Cities, *Routledge, New York, USA*.
13. HUSTI ANCA MARIANA, IOANA CONȚIU, MĂLINA RADU, IOANA NEACȘU, MARIA CANTOR, 2015, Psychological Benefits of Ornamental Plants Used in Office Environments, *Bulletin UASVM Horticulture*, 72:1.
14. KENIGER LUCY, K.J.GASTON, KATHERINE IRVINE, R.A.FULLER, 2013, What are the Benefits of Interacting with Nature?, *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 10, 913-935.
15. LEE, M., J.LEE, B.J.PARK, Y.MIYAZAKI, 2015, Interaction with indoor plants may reduce psychological and physiological stress by suppressing autonomic nervous system activity in young adults: a randomized crossover study, *Journal of Physiological Anthropology*, 34:21.
16. MUMOVIC, D., M.SANTAMOURIS, 2013, A Handbook of Sustainable Building Design and Engineering: An Integrated Approach to Energy, Health and Operational Performance, *Routledge, UK*.
17. NAZAROFF, W.W., 2013, Exploring the consequences of climate change for indoor air quality, *Environ. Res. Lett.* 8, 20.
18. OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH ADMINISTRATION (OSHA), 2015, Indoor Air Quality in Commercial and Institutional Buildings, *Maroon Ebooks, USA*.
19. PÁLSDÓTTIR, A.M., 2014, The role of nature in rehabilitation for individuals with stress-related mental disorders. Diss. Alnarp: Sveriges lantbruksuniversitet, *Acta Universitatis agriculturae Sueciae*, 45,1652-6880.
20. PARK, S.H., R.H.MATTSON, 2008, Effects of Flowering and Foliage Plants in Hospital Rooms on Patients Recovering from Abdominal Surgery, *HortTechnology*, 18:4, 563-568.

21. SAUNDERS, M.N.K., P.LEWIS, A.THORNHILL, 2012, Research Methods for Business Students. 5 Edition, *Pearson Education, Philipines*.
22. SIMON, L.A., J.SIMONS, J.MCCALUM, Y.FRIEDLANDS, 2006, Lifestyle factors and risk of dementia: Dubbo study of the elderly, *Medical J. Australia*, 184:2, 68-70.
23. SONNTAG-ÖSTRÖM, E., M.NORDIN, Y.LUNDELL, A.DOLLING, U.WIKLUND, M.KARLSSON, B.CARLBERG, L.SLUNGA JÄRVHOLM, 2014), Restorative effects of visits to urban and forest environments in patients with exhaustion disorder, *Urban forestry & Urban greening*, 13: 344-354.
24. SOREANU, G., M.DIXON, A.DARLINGTON, 2013, Botanical biofiltration of indoor gaseous pollutants—a mini-review, *Chem Eng J*, 229, 585–594.
25. TARLO SUSAN, P.CULLINAN, B.NEMERY, 2011, Occupational and Environmental Lung Diseases: Diseases from Work, Home, Outdoor and Other Exposures, *John Wiley & Sons, Chicester, UK*.
26. TOMA, F., Floricultură și Artă florală, Vol. 1, Floricultură generală, Ed. Invel Multimedia, București.
27. ZAHARIA, D., ADELINA DUMITRAȘ 2003, Arboricultură ornamentală, Ed. *AcademicPres, Cluj-Napoca*.