

## STUDIUL BIOPARTICULELOR AEROPURTATE IN TIMIȘOARA - ROMÂNIA

Nicoleta IANOVICI, Andreea DARABA,  
Mihaela POSTELNICU, Isabela KISS

West University of Timișoara,  
Faculty of Chemistry-Biology-Geography  
e-mail: nicole\_ianovici@yahoo.com

*The presence and concentration of airpollen and airspores, in outdoor and indoor environment, have been the subject of numerous studies in various geographical regions and in various contexts, including those of agrobiology and medicine. More recently, airborne fungal spores have been investigated with reference to the conservation of works of art. The aim of this paper is to report the spectrum and concentrations of airborne bio-particles in Timișoara during a two months (2005) as a preliminary study to future research.*

*Airborne pollen and spores were sampled continuously with a Hirst-type trap located on the roof of a building of the University of West. The volumetric method was used, and easily identifiable pollen types were sampled: Artemisia, Ambrosia, Chenopodiaceae/Amaranthaceae, Pinaceae, Plantago, Poaceae, Rumex, Tilia, Urtica. The best-represented pollen type through the entire period was Poaceae.*

*Number of days when daily grass pollen concentration was over the threshold value (30 PG/m<sup>3</sup>) for clinical symptoms for the majority of sensitized patients is 23. Our results show the presence of a large number of fungal spore types, a total of 35. Amongst the fungal spores group, Cladosporium and Alternaria constituted the dominant components in the airspora. The maximum amount daily concentration of Cladosporium spore type occurred on July 5 when 2220 airspores/m<sup>3</sup>air were collected. The present study detected remarkable diversity in spore types and showed abundant mycoflora in the Timișoara atmosphere.*

**Keywords:** *airborne bio-particles, aeromycoflora, Cladosporium, Alternaria, Poaceae.*

Particulele biotice din aer reprezintă cauza majoră a unor boli respiratorii umane, cum ar fi alergiile și astmul [15,5,3]. Bioparticulele aeropurtate includ grăuncioarele de polen provenind de la plantele anemofile, bacterii, fungi, briospori, pteridospori, fragmente miceliene fungice, alge [13,7]. Pentru evaluarea concentrațiilor aeropolenului și fungilor atmosferici se utilizează metode morfologice gravimetrice și volumetrice [8,24]. Prezența și concentrația aeropolenului și aerosporilor, atât în interior cât și în mediul exterior, au constituit subiecte pentru numeroase studii în multe regiuni geografice și variate contexte, incluzându-le și pe cele din agrobiologie și medicină [4,14,16,2,1,9]. Mai recent,

fungii aeropurtați au fost investigați cu referire la conservarea lucrărilor de artă, a siturilor arheologice și a monumentelor [23]. Cea mai importantă sursă de aeroalergene este polenul produs de plantele anemofile. Aerosporii se găsesc în cantitate de peste 5 ori mai mare decât aeropolenul, stările alergice putând fi produse de peste 80 tipuri fungice. În regiunile temperate, numărul fungilor aeropurtați este maxim în timpul verii și scade în sezonul rece [11]. În etiologia rinitei sezoniere și a astmului, sensibilizarea la fungi este a doua ca incidență și totuși, subestimată. Se admite că există sinuzită fungică alergică obișnuită, sinuzită fungică invazivă și sinuzită fungică non invazivă [11,21,19]. S-a constatat că rinitele alergice sezoniere fungice sunt agravate într-un sistem de aer condiționat infectat, la umezeală sau pe malul mării. Studii epidemiologice multicentrice au evidențiat că prevalența sensibilizării la fungi (*Alternaria alternata* sau *Cladosporium herbarum*, sau ambele) se extinde odată cu creșterea severității astmului și că sensibilizarea aerofungică este un factor de risc pentru afecțiunile respiratorii la copii. Este necesar ca persoanele sensibilizate la ciupercile aerogene, să fie atenționate pentru a diminua expunerea în timpul zilelor călduroase cu umiditate crescută, factor esențial care facilitează dezvoltarea și dispersia masivă a sporilor fungici în atmosferă. Se impune deci cunoașterea tuturor bioparticulelor aeropurtate în scopul prevenției primare, în conduita terapeutică și în educarea pacienților alergici [21,19,10,6,11].

Genul *Alternaria* are o distribuție ubiquitară, cosmopolită, saprofit pe frunze, în sol, pe resturi organice putrescibile, pe alimente și textile, adesea pe plante debile. În literatura românească de specialitate sunt menționate 24 specii fitopatogene. Ca patogen la om este întâlnit în leziuni nazale și subcutanate, în infecții ale unghiilor și cele raportate la persoanele cu boli fundamentale și medicație imunosupresivă. Pentru *Alternaria alternata* au fost descriși doi alergeni importanți (Alt a I și Alt a II) și o toxină numită alternariol. Conidiile provenind de la *Alternaria* provoacă alergii de tipul I (febră de fân, astm) și hipersensibilitate pulmonară de tipul III (plămânul de lemnar, hipersensibilitate la mere depozitate) și poate reacționa încrucișat cu *Ulocladium*, *Stemphylium* ș.a. Conidioforii sunt bruni, septați, scurți, dispuși în tufe. La partea lor superioară se formează conidii brune, piriforme de 32-82 x 7-1 μm, multiceulare, septate prin pereți transversali [10,22].

*Cladosporium* are o distribuție ubiquitară, cosmopolită, întâlnit în sol, pe resturi vegetale, frunze, plante bătrâne sau debilitate. Crește pe multe substraturi, incluzând textilele, lemnul, pervazele umede și este asociat cu alimentele congelate. În literatura românească de specialitate sunt menționate 15 specii fitopatogene. *Cladosporium* este considerat nepatogen pentru animale și om în climatul temperat dar produce prin conidiile sale alergii de tipul I și hipersensibilitate pulmonară de tipul III (plămân cadă fierbinte și hipersensibilitate la pereți mușcăți). Conidioforii sunt grupați în tufe sau izolați, simpli sau ramificați, brun-măslinii, noduroși. Conidiile au forme ovoidale, elipsoidale, cilindrice sau sferice, hialine cât sunt tinere și brune la maturitate, de 10-24 x 4-7 μm, majoritatea biceulare, unele unicelulare sau multiceulare [10,22].

## MATERIAL ȘI METODĂ

Studiul s-a bazat pe metoda volumetrică de recoltare, identificare și cuantificare a bioparticulelor aeropurtate [8,20]. Polenul și fungii au fost eșantionați săptămânal cu o capcană volumetrică de tipul Hirst poziționată pe acoperișul Universității de Vest din Timișoara. Analiza microscopică a grupului aeropolinic și grupului aerofungic [22] a fost urmată de studiul calitativ al polenului detectat în aeroplancton, studiul calitativ al compoziției aeromicoflorei, calcularea concentrației grăuncioarelor de polen și a fungilor cu impact asupra sănătății populației, informarea populației prin buletine aeropalinologice săptămânale [25,26,27]. Concentrația zilnică se exprimă în număr grăuncioare de aeropolen în  $\text{m}^3$  aer ( $\text{PG}/\text{m}^3$ ), respectiv în număr de aerospori în  $\text{m}^3$  aer. Datele polinice au făcut parte din studiul clinic "Double-blind, randomized, placebo-controlled, phase III study comparing the efficacy and safety of bilastine 20 mg once daily and cetirizine 10 mg for the treatment of seasonal allergic rhinitis" derulat de către MDS Pharma Services pe teritoriul României în 2005.

## REZULTATE ȘI DISCUȚII

După 1999 s-au realizat sistematic analize aeropalinologice anuale complexe pentru V și SV României sau cu privire la dinamica aeropolenului provenind de la unii taxoni anemofili cu potențial alergen. Cercetări asupra tuturor bioparticulelor aeropurtate [18,11] sau asupra aeromicoflorei [10, 6] sunt însă foarte puține în țara noastră. Acest studiu se bazează pe monitorizarea volumetrică a bioparticulelor aeropurtate în lunile iunie și iulie 2005. Analiza microscopică a evidențiat un spectru sporopolinic alcătuit din 32 tipuri fungice aparținând ascomicetelor (*Alternaria*, *Asterosporium*, *Aspergillus*, *Acrodictys*, *Bipolaris*, *Bispora*, *Cladosporium*, *Curvularia*, *Cercospora*, *Chaetosphaerella*, *Chaetoconis*, *Cerebella*, *Comoclathris*, *Drechslera*, *Exosporium*, *Exserohilum*, *Fusariella*, *Helminthosporium*, *Kassariosphaeria*, *Leptosphaeria*, *Lewia*, *Lophiostoma*, *Massarina*, *Massariosphaeria*, *Neohendersonia*, *Pleospora*, *Paraphaeosphaeria*, *Periconia*, *Stemphylium*, *Splanchnonema*, *Sporidesmium*, *Torula*), 2 tipuri fungice aparținând bazidiomicetelor (*Puccinia*, *Tilletia*), un tip fungic aparținând oomicetelor (*Peronospora*) și 9 tipuri polinice (*Artemisia*, *Ambrosia*, *Chenopodiaceae* / *Amaranthaceae*, *Pinaceae*, *Poaceae*, *Plantago*, *Rumex*, *Tilia*, *Urtica*). Pentru perioada studiată, remarcăm diversitatea aeromicoflorei identificate. Evaluările cantitative ale concentrațiilor bioparticulelor aeropurtate au vizat două grupuri distincte: unul reprezentat de aerofungii consemnați în literatura de specialitate ca fiind dominanți la nivelul aeroplanctonului în climatul temperat (*Cladosporium* și *Alternaria*), și al doilea, reprezentat de aeropolenul provenit de la magnoliata ierboase (*Artemisia*, *Plantago*, *Rumex*, *Urtica*) și *Poaceae*.

Aeropolenul poaceelor reprezintă un real pericol pentru sănătatea populației sensibilizate în sezonul estival. Pe parcursul perioadei monitorizate, concentrația prag (valoarea critică pentru declanșarea simptomelor la polinozici - threshold value) de  $30 \text{ PG}/\text{m}^3$  aer a fost depășită în 23 de zile, din care, cinci zile la începutul lunii iulie. Concentrația zilnică maximă am calculat-o pentru 29 iunie și 5 iulie ( $55 \text{ PG}/\text{m}^3$ ). Concentrația lunară totală a fost de  $904 \text{ PG}/\text{m}^3$  în luna iunie și de 456

PG/m<sup>3</sup> în luna iulie, ceea ce indică o diminuare progresivă a polenizării la poacee (fig.2). Pentru perioada luată în studiu, aeropolenul celorlalți taxoni ierboși s-a găsit în concentrații mici. În spectrul sporopolinic al lunii iunie, aeropolenul provenind de la *Urtica*, *Rumex* și *Plantago* a reprezentat doar 17%. În spectrul sporopolinic al lunii iulie, *Artemisia*, *Urtica*, *Rumex* și *Plantago* au produs doar 9% din concentrația lunară totală a bioparticulelor aeropurtate.

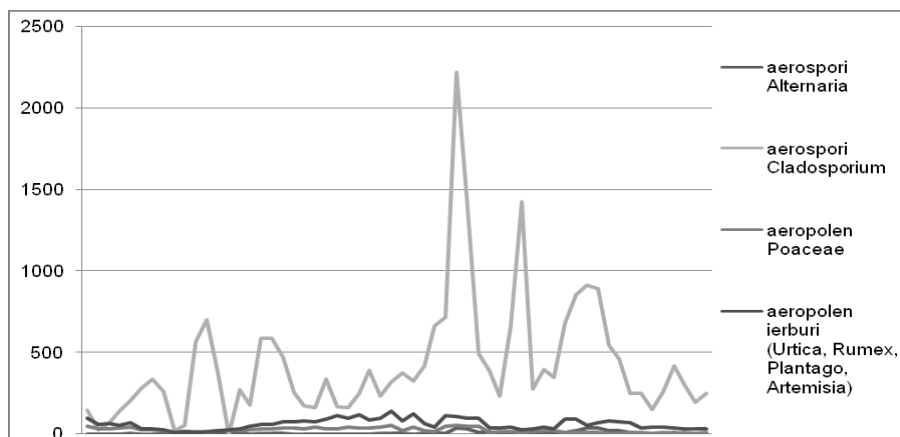


Figure 1. Dinamica concentrațiilor bioparticulelor aeropurtate - iunie și iulie 2005

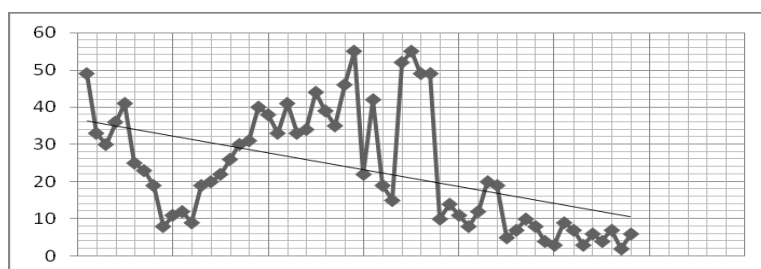


Figure 2. Dinamica prezenței în aer a aeropolenului poaceelor – iunie și iulie 2005

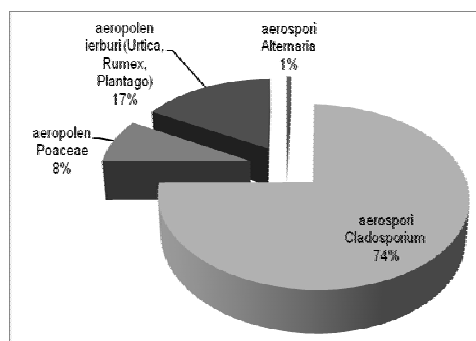


Figure 3. Distribuția procentuală a bioparticulelor aeropurtate în luna iunie 2005

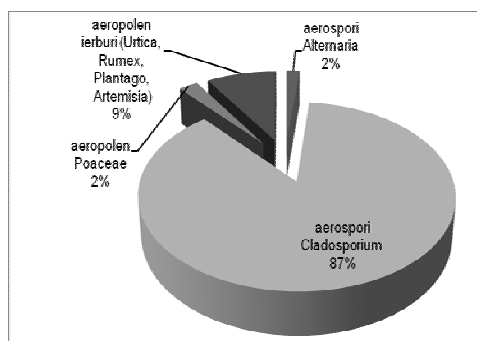


Figure 4. Distribuția procentuală a bioparticulelor aeropurtate în luna iulie 2005

Concentrațiile aerosporilor produși de tipul fungic *Alternaria* sunt relativ constante pe parcursul celor două luni (fig.3, fig.4). Regresia liniară ne arată că la tipul *Cladosporium* se manifestă tendința de creștere a concentrațiilor aerosporilor pe parcursul lunii iunie și tendința de descreștere pe parcursul lunii iulie. Din distribuția procentuală a bioparticulelor aeropurtate (fig.3 și 4) putem constata prezența de 74% în luna iunie și 87% în luna iulie a conidiilor de *Cladosporium*, care reprezintă tipul dominant. Concentrația zilnică maximă pentru *Cladosporium* am înregistrat-o în 5 iulie și a fost de 2220 aerospori/m<sup>3</sup>. Concentrația zilnică maximă pentru *Alternaria* am înregistrat-o în 17 iulie și a fost de 34 aerospori/m<sup>3</sup>. Dinamica aeromicroflorei prezintă variații intradiurne semnificative. În 5 iulie, valoarea cea mai mare a concentrației aerosporilor de *Cladosporium* (418 aerospori/m<sup>3</sup>) am găsit-o între orele 10-12. În 17 iulie, valoarea cea mai mare a concentrației aerosporilor de *Alternaria* (11 aerospori/m<sup>3</sup>) am identificat-o pentru intervalul orar 22-24.

Pentru tipul *Cladosporium*, concentrația medie lunară a fost de 271,3133 aerospori/m<sup>3</sup> în luna iunie, respectiv 584,6785 aerospori/m<sup>3</sup> în luna iulie. Pentru tipul *Alternaria* valorile concentrațiilor medii lunare au fost mici (2,0668 aeroconidii/m<sup>3</sup> în iunie, respectiv 11,1428 aerospori/m<sup>3</sup> în iulie). Cercetări recente au evidențiat concentrații crescute de aeroconidii provenind de la *Cladosporium* și *Alternaria*, în anul 2003 acestea depășind de 4,65 ori concentrațiile aeropolenului în sezonul estival [11]. Datele studiului de față confirmă observațiile noastre anterioare și sunt apropiate datelor din literatura consultată.

## CONCLUZII

Majoritatea aerosporilor identificați prin metoda volumetrică sunt incluși în încrengătura *Ascomycota* (32 tipuri). Bioparticulele aeropurtate monitorizate cantitativ au fost tipurile polinice *Artemisia*, *Poaceae*, *Plantago*, *Rumex*, *Urtica* și tipurile fungice *Cladosporium* și *Alternaria*. Sporii de *Cladosporium* au dominat aeroplanctonul în sezonul estival, concentrația medie lunară maximă fiind 584,6785 aeroconidii/m<sup>3</sup> în iulie. Concentrația zilnică maximă pentru *Cladosporium* am înregistrat-o în 5 iulie și a fost de 2220 aeroconidii/m<sup>3</sup>. Aeropolenul poaceelor a depășit concentrația critică pentru declanșarea simptomelor la polinozici în 23 de zile și constituie o sursă importantă de aeroalergene pentru vestul și sud-vestul României în sezonul estival. Spectrul sporopolinic se remarcă printr-o mare diversitate, în special la nivelul aeromicroflorei. Pentru o corectă analiză și interpretare, studiile calitative și cantitative asupra aeroplanctonului vor necesita corelarea dinamicii concentrațiilor bioparticulelor aeropurtate cu parametri meteorologici specifici arealului investigat.

## BIBLIOGRAFIE

1. Abdel Hameed A.A., Shakour A.A., Yasser H.I., 2003 - *Evaluation of bio-aerosols at an animal feed manufacturing industry: A case study*, Aerobiologia, 19, pp. 89-95.

2. Corden J., Millington W., Mullins J., 2003 - *Long-term trends and regional variation in the aeroallergen Alternaria in Cardiff and Derby UK – are differences in climate and cereal production having an effect?*, *Aerobiologia*, 19, pp.191-199.
3. D'Amato G., Spieksma FTM, 1990 – *Allergenic pollen in Europe*, Grana, 30, pp. 67-70
4. Diez Herrero A., Sabariego Ruiz S., Gutierrez Bustillo M., Cervigon Morales P., 2006 - *Study of airborne fungal spores in Madrid, Spain*, *Aerobiologia*, 22, pp.135-142.
5. Emberlin J., Adams-Groom B., Treu R., Carswell F., 2004 - *Airborne pollen and fungal spores in Florist shops in Worcester and in Bristol, UK: A potential problem for occupational health*, *Aerobiologia*, 20, pp.153-160.
6. Faur A., Ianovici N., Sinitean A., 2005 - *Preliminary researches on the incidence of airborne conidia in Timisoara*, *Annals of West University of Timișoara*, ser. Biology, vol. V-VI, pp. 11-16.
7. Hasnain S.M., Fatima K., Al-Frayh A., Al-Sedairy S.T., 2005 - *One-Year pollen and spore calendars of Saudi Arabia: Al-Khobar, Abha and Hofuf*, *Aerobiologia*, 21, pp. 241-247.
8. Hirst J.M., 1952 – *An automatic volumetric spore trap*, *Ann. Appl. Biol.*, 39, pp. 257-265.
9. Hong Zhu, Phelan P.E., Duan T., Raupp G.B., Harindra J.S. Fernando Fengxiang Che, 2003 - *Experimental study of indoor and outdoor airborne bacterial concentrations in Tempe, Arizona, USA*, *Aerobiologia*, 19, pp.201-211.
10. Ianovici N., Faur A., 2003 - *Preliminary study of some atmospheric fungi in Timișoara*, The 5th International Symposium "Young People and Multidisciplinary Research", Section Environmental Protection, Timisoara, Romania, pp. 624-629.
11. Ianovici N., Faur A., Rusza A., 2005 - *Quantitative and qualitative study on the pneumoallergenic bioparticles during July 2003*, *Annals of West University of Timișoara*, ser. Biology, vol. VII, pp. 25-34.
12. Lazăr Al., Bobeș I., Comes, Drăcea A., Hatman M., 1977 - *Fitopatologie*, EDP, București.
13. Levetin E., Dorsey K., 2006 - *Contribution of leaf surface fungi to the air spora*, *Aerobiologia*, 22, pp.3–12.
14. Kasprzyk I., Worek M., 2006 - *Airborne fungal spores in urban and rural environments in Poland*, *Aerobiologia*, 22, pp.169–176.
15. Morales J., Gonzalez-Minero F. J., Carrasco M., Ogalla V. M., Candau P., 2006 - *Airborne basidiospores in the atmosphere of Seville (South Spain)*, *Aerobiologia*, 22, pp.127–134.
16. Nitiu D.S., Mallo A., Romero E., 2003 – *Quantitative aeropalynology in the atmosphere of Buenos Aires City, Argentina*, *Aerobiologia*, 19, pp.1-10.
17. Popescu Gh., 1993 - *Fitopatologie*, Ed., București.
18. Popescu I. Gr., Capetti E., Dragomir I., Drăgulescu I., 1969 - *Contribution to the Quantitative and Qualitative Study of Atmospheric Polen and Fungi in Three Towns on the Southern Sub-Carpathian Zone of Romania*, *Rev. roum. Med. Int.*, 6, 6, pp. 397-402.
19. Popescu I.G., 1998 - *Alergologie: fiziopatologie, diagnostic, tratament*, Ed.ALL, București
20. Radišić P., Sikoparija B., Juhász M., Ianovici N., 2003 - *Betula pollen season in the Danube-Kris-Mures-Tisa Euroregion (2000-2002)*, *ISIRR*, pp. 389-393.
21. Radu J.R., 1998 - *Alergiile reaginice. Imunoterapia specifică cu vaccinuri alergenice*, Ed. Medicală Amaltea, București.
22. Smith Grant E., 1990 – *Sampling and identifying allergenic pollens and molds – An Illustrated Identification Manual for Air Samplers*, Blewstone Press, San Antonio
23. Travaglini A., Mazzitelli A., 2003 - *A method to control the spread of allergenic pollen in archaeological and highly frequented areas*, *Aerobiologia*, 19, pp.185–190.
24. Wüst G., Friedl H., Haas D., Köck M., Pichler-Semmelrock F., Reinthaler F.F., Schlacher R., Marth E., 2003 - *A comparison between Andersen (ACFM) and Reuter Centrifugal Sampler (RCS-plus) for indoor sampling of airborne molds*, *Aerobiologia*, 19, pp. 125–128.