Nemzetközi Vegyészkonferencia 2026

Meteorológiai hatások a szálló porra és a levegő mikrobiológiai terhelésére Csíkszeredában

BODOR Katalin[1,2], KUZMAN Hajnalka Ildikó[3,4], BODOR Zsolt[2,3]

[1] Bukaresti Egyetem Kutatóintézete (ICUB), Bukarest, [2] Sapientia Erdélyi Magyar Tudományegyetem, Csíkszeredai Kar, Biomérnöki Tanszék, [3] Vadászati és Hegyi Erőforrások Kutatási és Fejlesztési Intézete, Csíkszereda, [4] Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Budapest

Összefoglaló

Két tavaszi mérési időszakban vizsgáltuk a levegő szállópor-tartalmának és tenyésztéssel kimutatható mikrobiológiai terhelésének összefüggéseit az időjárási viszonyokkal, Csíkszereda központjában, egy felújítás alatt álló épület közelében. Elemeztük a csapadék, a napszak és a hétköznapi–hétvégi különbségek szerepét. Csapadékos időben valamennyi vizsgált részecskeméret-tartományban szignifikánsan alacsonyabb koncentrációt mértünk, mint száraz körülmények között. A PM_{10} átlagkoncentrációja 77,21-ről 11,53 µg/m³-re, az összes lebegő részecskéé (TSP) pedig 90,58-ról 12,07 µg/m³-re csökkent. A PCA táptalajon meghatározott összes tenyészthető telepszám szintén szignifikánsan alacsonyabb volt csapadékos időben, ugyanakkor a legtöbb külön vizsgált baktérium- és gombacsoport esetében nem igazoltunk szignifikáns eltérést. Eredményeink szerint a csapadék jelenléte egyértelműen kisebb részecskeszennyezéssel járt együtt, míg a levegő mikrobiológiai terhelése változatosabban alakult, és a nedvességi viszonyokkal, valamint a helyi biológiai forrásokkal is összefügghetett.

Bevezetés

A városi levegőben a szálló por mellett biológiai eredetű részecskék, többek között baktériumok és gombaspórák is jelen vannak. Mennyiségüket és terjedésüket az időjárási viszonyok, különösen a csapadék és a levegő páratartalma, valamint a felszíneken lerakódott por újbóli felkeveredése is befolyásolhatja. Az építési és felújítási munkálatok fokozhatják a porképződést, és elősegíthetik a felületeken található mikroorganizmusok levegőbe jutását. Ezért az ilyen helyszínek közelében fontos a részecskeszennyezés és a levegő mikrobiológiai terhelésének együttes vizsgálata.

Célkitűzés

A PM-frakciók és a tenyészthető mikrobiológiai terhelés összehasonlítása napszak, csapadékos/száraz időjárás és hétköznap/hétvége szerint, valamint meteorológiai kapcsolataik feltárása.

Anyag és módszer

Helyszín: Csíkszereda központja, a felújítás alatt álló megyeháza közelében.

Időszakok: 2026. március 24–30. és április 21–27. Napi 3 mérés: 09:00, 15:00, 20:00, összesen 42 alkalom.

PM-mérés: Temtop PMD 351, PM_1, $PM_{2.5}$, PM_4, PM_{10} és TSP. Meteorológiai adatok: calitateaer.ro.

Mikrobiológia: MICROFLOW α impaktor, 250 L levegő/párhuzamos, 3 párhuzamos. PCA: 30 °C, 48 h. SDA: 25 °C, 72 h. Eredmény: telepképző egység/m³ (CFU/m³).

Elemzés: Spearman-korreláció, Mann–Whitney U-próba, Kruskal–Wallis-próba, $p < 0,05$.

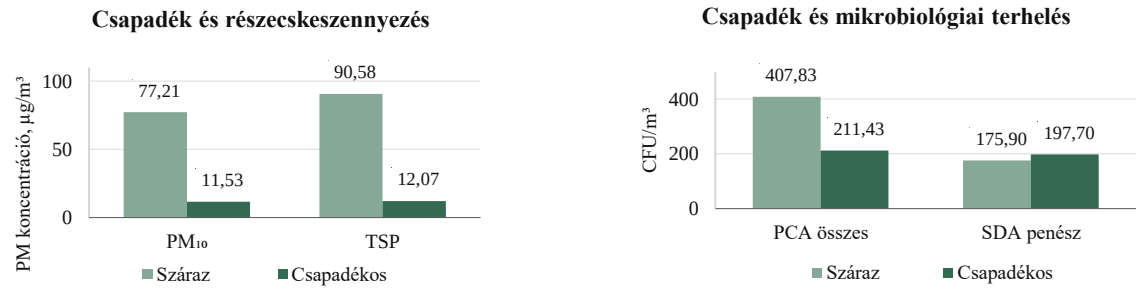
Elérhetőség: bodorkatalin@uni.sapientia.ro

Eredmények

A vizsgált részecskefrakciók közül a PM_{10} és az összes lebegő részecske (TSP) átlagkoncentrációja volt a legmagasabb. Csapadékos időben valamennyi PM-frakció koncentrációja szignifikánsan alacsonyabb volt, mint száraz körülmények között, ami a csapadék légköri részecskéket kimosó szerepére utal. Hétvégén szintén szignifikánsan kisebb értékeket mértünk, mint hétköznapokon. A napszakos átlagok alapján a PM_{10} és a TSP délután érte el a legmagasabb értéket, ami összefügghetett a nappali tevékenységekkel és a felszíni por fokozott felkeveredésével.

1. táblázat. A teljes mérési időszak PM-átlagai (µg/m³)

Frakció	PM_1	$PM_{2.5}$	PM_4	PM_{10}	TSP
Átlag	10,41	18,68	34,72	66,26	77,50



1. ábra. Csoportátlagok. PM_{10}, TSP és PCA: $p < 0,05$.

Következtetések

Eredményeink szerint csapadékos időben szignifikánsan alacsonyabb volt a levegő szállópor-koncentrációja és a PCA táptalajon meghatározott összes tenyészthető telepszám. A legtöbb vizsgált gombacsoport esetében ugyanakkor nem igazoltunk szignifikáns különbséget a csapadékos és a száraz időszakok között. Ez arra utal, hogy a részecskeszennyezés és a mikrobiológiai terhelés eltérően függhet össze az időjárási viszonyokkal. Együttes vizsgálatuk ezért teljesebb képet adhat a városi levegő minőségéről, különösen az átmeneti porképződéssel járó munkálatok közelében. A közeli épületfelújítás hozzájárulhatott a por és a mikroorganizmusok levegőbe jutásához, önálló hatását azonban a jelen vizsgálat alapján nem lehetett meghatározni.

Köszönetnyilvánítás: The author acknowledges the financial support received from the Research Institute of the University of Bucharest (ICUB) under the research fellowship programme „Comparative Study of Outdoor and Indoor Air Pollution and Their Effects on Public Health in Urban Areas”, 12940/12.12.2025.