Warszawa, lipiec 2020 r.

Guma z opon, cząsteczki kremu przeciwsłonecznego, a nawet DNA chlamydii. Mikrobiolodzy Dyson ujawniają co znaleźli w powietrzu z naszych pomieszczeń

Zwykły wentylator, obojętnie czy jest to kawałek poskładanego papieru, czy wysokowydajny air multiplier, pokazuje swoje możliwości, gdy szukamy chłodnego powiewu w cieplejszych miesiącach. Co jednak wiemy o powietrzu, które rozprowadzamy po naszych domach? Mikrobiolodzy Dyson używają skanujących mikroskopów elektronowych do analizowania zużytych filtrów z oczyszczaczy powietrza i teraz dzielą się z nami swoją wiedzą o niektórych spośród najdziwniejszych rzeczy, jakie znaleźli badając filtry z całego świata.

Inżynierowie Dyson opracowali technologię oczyszczania o wysokiej efektywności usuwania "typowych" zanieczyszczeń z domów. Są to mikroskopijne cząsteczki, tak małe jak PM0.1 przechwytywane przez podwójne filtry HEPA i filtry węglowe, jak również mikroskopijne cząsteczki takie jak PM2.5, które mogą pochodzić z emisji przemysłowych lub z procesów spalania oraz większe cząsteczki PM10, jak pyłki roślin i alergeny. Co więcej, dzięki technologii oczyszczania wykrywane i wychwytywane są również gazy, włącznie z lotnymi związkami organicznymi (LZO), benzen, NO2 i formaldehyd.

"*Jeśli wezmę ludzki włos, to w jego przekroju zmieści się 30 malutkich cząsteczek PM2.5, w przekroju jednego ludzkiego włosa. Skoro są one tak małe, wdychasz je i trafiają one głęboko do twoich płuc.*" – Frank Kelly, profesor Zdrowia Środowiskowego, Imperial College w Londynie.

Analiza zawartości filtrów przeprowadzona ostatnio przez Zespół Mikrobiologii Dyson wykazała, że mniej znanymi zanieczyszczeniami regularnie wyłapywanymi w mieszkaniach przez filtry oczyszczaczy powietrza Dyson są martwe owady, włosy, roztocza i cząsteczki gumy.

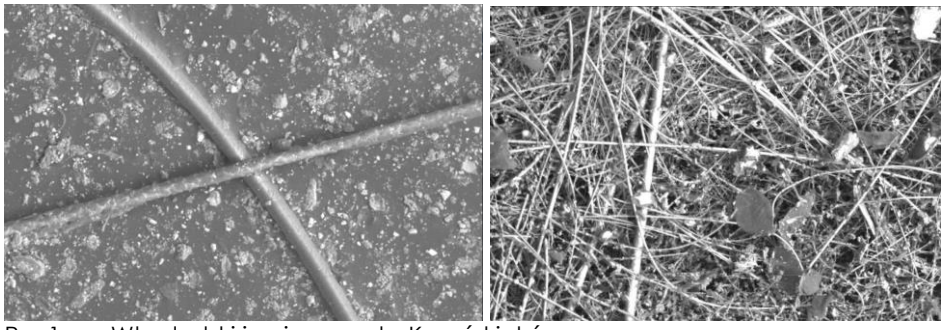
Materiał pochodzący od ludzi i zwierząt

Według mikrobiologów Dyson jednym z najczęściej spotykanych składników znajdowanych w filtrach są komórki skóry. Przeciętny człowiek traci 5-15g skóry tygodniowo[1], tyle ile waży torebeczka chrupków. Skóra przybiera postać płatków, które mogą mieć rozmiar zaledwie 30 mikrometrów, niewidocznych dla ludzkiego oka. Komórki skóry, gdy dostaną się do powietrza, są na tyle lekkie, że unoszą się na wietrze, mogą być wdychane i przechwytywane przez filtry oczyszczające.

Włosy, pochodzące zarówno od ludzi, jak i zwierząt domowych, są kolejnym częstym wrogiem filtrów. Włosy mogą łamać się do formatu pyłu zawieszonego, unosząc się w powietrzu i podlegając wyłapywaniu przez filtry.

Rzadkim, występującym jednostkowo odkryciem jednego z mikrobiologów Dyson dokonanym podczas analizy filtrów, okazało się DNA chlamydii. Chociaż nie udało się określić, jak długo ten czynnik pozostawał obecny w filtrze, to jednak zostało wykonane zdjęcie dokumentujące jego zaistnienie w środowisku w trakcie użytkowania oczyszczacza. Możliwe, że pochodził on od zwierząt, które były w kontakcie z ptakami i ich odchodami, jednak ze względu na jednorazowy charakter zdarzenia trudno jest wypowiedzieć się na ten temat z pewnością.

[1] Weschler, C. J., Langer, S., Fischer, A., Bekö, G., Toftum, J., & Clausen, G. (2011). Skwalen i cholesterol w kurzu z duńskich mieszkań i domów opieki dziennej. Nauka o środowisku i technologia (Waszyngton), 45(9), 3872-3879. https://doi.org/10.1021/es103894r

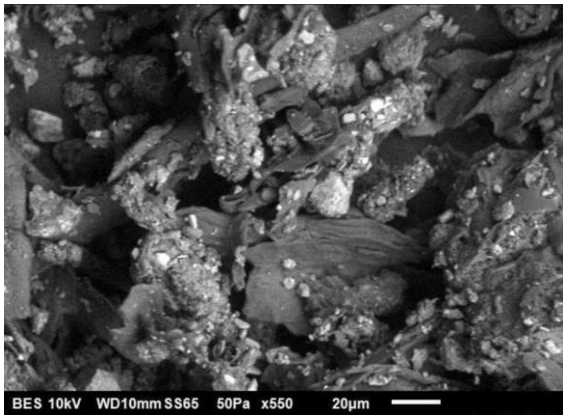

Rys.1: a. Włos ludzki i zwierzęcy, b. Komórki skóry

Owady

Roztocza kurzu domowego i roztocza spożywcze mogą bytować w dywanach i stanowią jeden z powodów zachęcających do częstego odkurzania w mieszkaniu. Gdy ktoś siada na sofie, poprawia poduszkę lub strzepuje pościel, w strumieniu światła mogą ukazać się małe cząsteczki, gdyż roztocza utrzymują się przy życiu zjadając komórki skóry i mogą zasiedlać miękkie meble. Te same roztocza można również znaleźć w filtrach oczyszczaczy, co oznacza, że w warunkach domowych mogą one unosić się w powietrzu.

"Podmuchy przemieszczające powietrze w naszych mieszkaniach niosą znacznie więcej, niż zwykłe zanieczyszczenia domowe. W Zespole Mikrobiologii Dyson pracuję już od 10 lat i robię tu wiele niesamowitych i wspaniałych rzeczy - od hodowania i badania roztoczy kurzu poprzez pracę z żywymi kulturami bakterii, aż do testowania naszej nowej i ekscytującej technologii. Jednak jednym z najbardziej zadziwiających aspektów jest prowadzenie analizy filtrów oczyszczających, gdyż nie ma się pojęcia co się tam znajdzie. Tak więc od znalezienia skrzydła owada, ale bez korpusu, po wykrycie obecności DNA chlamydii, wiele z tego co identyfikuję na filtrach na zawsze pozostanie tajemnicą." – Karen Holeyman, Kierowniczka Działu Badawczego - Mikrobiologia.

Fragmenty insektów bywają znajdowane na filtrach oczyszczaczy, choć może być trudno je zidentyfikować, gdyż materiał organiczny szybko ulega degradacji. Martwe owady - od pająków po muchy - stanowią składnik normalnego kurzu w gospodarstwie domowym. Wprawianie tego kurzu w ruch sprawia, że jego składniki zaczynają unosić się w powietrzu, co prowadzi do ich wychwytywania przez filtry.

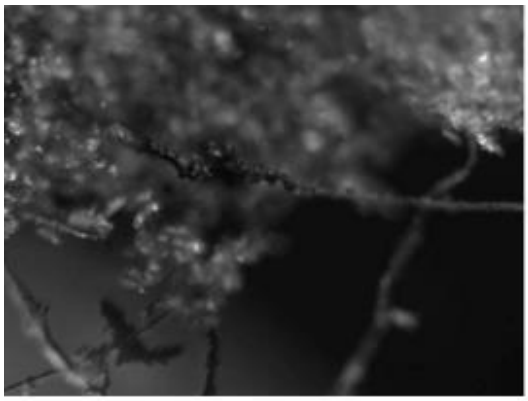


Rys. 2 Skrzydło owada

Przedmioty z gospodarstwa domowego

Elementy składowe zidentyfikowane w filtrach mogą dać wgląd w rutynę codziennych zajęć i aktywności mieszkańca, niekiedy pozwalając mikrobiologowi na dokładne ustalenie, gdzie był usytuowany oczyszczacz. Na przykład, jeśli oczyszczacz jest ustawiony w pomieszczeniu gospodarczym, to może on wyłapywać więcej włókien z tkanin. Zastosowanie mikroskopu optycznego pozwala uwydatnić barwę włókien, niekiedy z taką dokładnością, że można zidentyfikować fragment ubrania z jakiego pochodzi.

Błękitne kryształki są zadziwiającym składnikiem znalezionym w analizowanej próbce z filtra oczyszczacza. Właściciel filtra często palił świece zapachowe, więc owe kryształki prawdopodobnie są rezultatem niekompletnego spalania. W domu, w którym jest osoba paląca istnieje możliwość, że popiół z papierosa, zawierający substancje smoliste również zostanie wychwycony przez filtr, gdyż te delikatne płatki unoszą się w powietrzu.

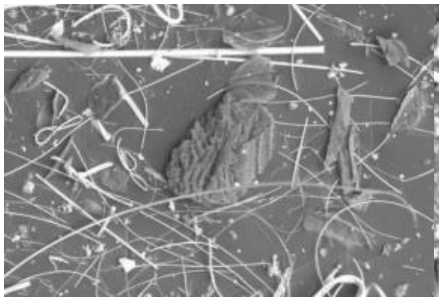

Rys. 3: Osad smolisty

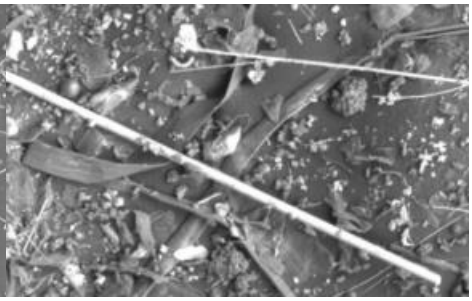
Działalność człowieka

Gdy okna są otwarte, powietrze z dworu dostaje się do wnętrza, pomagając w tym, by dom był dobrze przewietrzony i zaopatrzony w świeże powietrze. Jednakże istnieją dowody na obecność w filtrach cząsteczek gumy, zapewne emitowanych przez opony hamujących samochodów. Cząsteczki te mogą wnikać do mieszkań przez otwarte okna i osadzać się na filtrach.

W okresie letnim nie tylko otwieranie okien sprzyja pojawianiu się w domu niezwykłych zanieczyszczeń. Gdy pogoda jest słoneczna nierzadko szykując się do podróży lub na plażę, czy do parku nakładamy na siebie warstwę kremu ochronnego. Składnikiem kremów przeciwsłonecznych, podobnie jak innych produktów, takich jak lakiery do włosów, są kuleczki silikonowe. W badanych filtrach znajdowano te związki, zapewne w efekcie ich wysyłania w powietrze w trakcie rozpylania.

"Zazwyczaj najwięcej uwagi poświęcamy tym zanieczyszczeniom w naszym powietrzu, które mają najmniejsze rozmiary - LZO, gazom, pyłowi węglowemu. To są takie rodzaje związków, o których wiecie z mediów, że są przedmiotem badań ze względu na potencjalne zagrożenia dla zdrowia. Dla mnie jednak najbardziej interesujące są największe cząsteczki - one mogą opowiadać całe historie i pozwalają dowiedzieć się tak dużo o ludziach. Zazwyczaj potrafię odkryć, czy ktoś ma zwierzę domowe, czy jest palący, czy mieszka w pobliżu ruchliwej drogi - lista jest długa." – Gem McLuckie, Główny Naukowiec ds. Badań – Mikrobiologia.


Rys.4 Cząsteczki gumy


Rys.5 Kulki silikonowe

Analiza SEM

W analizie SEM (Skaningowy Mikroskop Elektronowy) związki chemiczne mogą być powiększone 300.000 razy. Z perspektywy badacza ta technologia czyni niewidzialne widzialnym, pozwalając dokonać szczegółowej analizy powietrza, na kontakt z którym człowiek jest wystawiony w życiu codziennym. Jest to szczególnie ważne dla

mikrobiologów w firmie Dyson, gdyż pomaga im poznać zanieczyszczenia powietrza znajdowane w realnych warunkach domowych i zapewnić, że inżynierowie opracują technologię, która rzeczywiście przeciwstawi się wyzwaniom w środowisku wewnątrz domowym - nie zaś tylko w testach laboratoryjnych.

Próbki używane w analizie SEM filtrów są wycinane z filtrów i przedstawiają zdjęcie migawkowe środowiska domowego. Mikrobiolodzy Dyson analizują filtry z całego świata, w tym z Azji, Europy, Ameryki i Australii, po to, by mieć pewność, że akumulują globalne rozumienie powietrza i jego zmienności w zależności od miejsca pochodzenia.

KONIEC

W celu uzyskania szczegółowych informacji, należy skontaktować się z Elżbietą Mindak: email: elzbieta.mindak@prhub.eu, tel. +48 533 332 474

Uwagi do redaktorów

ZANIECZYSZCZENIA POWSZECHNIE SPOTYKANE W MIASTACH:

- PM2.5 - Mikroskopijne cząsteczki, które mogą pochodzić z emisji przemysłowych i spalania drewna. PM10 - Cząsteczki stałe mniejsze niż 10 mikrometrów, w tym pyłki roślin, kurz, łupież zwierzęcy i alergeny pochodzące z roślin i kwiatów.
- Dwutlenek azotu (NO2) - występujący w dużym stężeniu w pobliżu dróg.
- Dwutlenek siarki (SO2) - wytwarzany przez przemysł i obecny w spalinach pojazdów.

WGLĄD W FILTRY:

- Żywa chlamydia ma rozmiar ok. 0,3-0,6 mikrometra. Ślady DNA wskazują na to, że bakteria była obecna w powietrzu, co umożliwiło jej wychwycenie.

O FIRMIE DYSON

- Po rozpoczęciu działalności w budynku powozowni w pobliżu Bath, w Wielkiej Brytanii, firma Dyson rozwijała się konsekwentnie, od chwili swojego założenia w 1993 r. Dzisiaj Dyson jest globalnym przedsiębiorstwem technologicznym prowadzącym działalność w zakresie inżynierii, badań, rozwoju i testowania w Zjednoczonym Królestwie, Malezji, Singapurze i na Filipinach. Dyson ma na swoim koncie 10.551 patentów i zgłoszeń patentowych w skali światowej.
- Dyson zatrudnia bezpośrednio ponad 16.000 osób, w tym 6.000 inżynierów i naukowców. Opierając się na swojej globalnej sieci badawczo-rozwojowej Dyson realizuje ambitny plan opracowywania nowych technologii za pomocą globalnych zespołów koncentrujących się na akumulatorach ze stałym elektrolitem, elektrycznych silnikach wysokoobrotowych, systemach wizyjnych, technologiach uczenia maszynowego oraz inwestowaniu w sztuczną inteligencję.
- Własny zespół Dyson ds. robotyki jest jednym z największych w Wlk. Brytanii. Równolegle do działania wewnątrz firmy, Laboratorium Robotyki Dyson przy Imperial College w Londynie kontynuuje swój długookresowy program badawczy.