

Nieustannie rosnąca liczba użytkowanych pojazdów osobowych i ciężarowych przyczynia się do coraz intensywniejszej emisji cząsteczek zużytej gumy (ang. TWPs – tire wear particles), pochodzącej głównie z opon, ale także gumowych części samochodowych. Te trudno dostrzegalne drobinki są jednak poważnym zagrożeniem, ponieważ akumulują się w środowisku przez bardzo długi czas, osiągając tym samym niebezpieczne stężenia. Głównym zagrożeniem związanym z obecnością TWPs w środowisku są związki chemiczne uwalniane z tych drobin, a należą do nich m.in. węglowodory i składniki mieszanki gumowej takie jak sadza, utwardzacze, czy plastyfikatory oraz metale ciężkie. Czynniki istotnie zwiększającymi emisję cząstek gumowych są np. większa masa samochodów (szczególnie elektrycznych), czy używanie opon wielosezonowych, które szybciej zużywają się w warunkach letnich.

Ponieważ ruchliwe drogi, czy lotniska usytuowane są bardzo często w bezpośrednich okolicach pól uprawnych, uwalniane do środowiska cząsteczki gumy mogą wpływać na wielkość i jakość plonów poprzez bezpośrednie zaburzanie wzrostu roślin, ale też pośrednio, negatywnie oddziałując na mikroorganizmy glebowe. To właśnie one w dużej mierze są odpowiedzialne za kondycję roślin i obfite plonowanie. Niektóre rośliny mogą również pobierać zanieczyszczenia i akumulować je w swoich tkankach, co może stanowić zagrożenie dla zwierząt i ludzi, które je spożywają.

Innymi miejscami, do budowy których wykorzystuje się skrawki świeżej gumy, a także zużyte opony są obiekty sportowe i place zabaw wyposażone w miękkie, amortyzujące podłoża. Takie podłoża pod wpływem warunków atmosferycznych, a także tarcia spowodowanego ich użytkowaniem, mogą uwalniać drobiny gumy, które są bezpośrednim zagrożeniem dla korzystających z nich osób, ale także dla otaczającego środowiska (gleby, roślin).

Głównym celem tego projektu jest ocena wpływu różnych stężeń drobin gumowych, a szczególnie uwalnianych z nich zanieczyszczeń na organizmy należące do różnych pięter łańcucha troficznego. Próby gleby, roślin i powietrza będą pobierane z pól uprawnych w różnych odległościach od źródła emisji zanieczyszczeń. Podobne podejście zastosujemy również do badań okolicy placów zabaw. Jako lokalizację dla poboru prób kontrolnych wybierzemy miejsca wolne od zanieczyszczeń TWPs. Będziemy badali wpływ zanieczyszczeń na mikroorganizmy glebowe, rośliny uprawne, a także wybrane ludzkie linie komórkowe, tak aby kompleksowo zbadać konsekwencje narażenia organizmów na obecność zanieczyszczeń gumowych w środowisku. Naszym celem jest kompleksowa analiza ryzyka związanego z uwalnianiem do środowiska drobin gumowych. Do osiągnięcia tego celu wykorzystamy najnowsze techniki chromatograficzne, mikroskopowe, spektroskopowe i molekularne, obejmujące m.in. sekwencjonowanie DNA i RNA izolowanego z gleby i roślin.

Jednym z celów tego projektu jest również ocena skuteczności metod biologicznych do oczyszczania gleby skażonej cząstkami gumy. W tym celu będziemy stosowali wyizolowane w trakcie projektu mikroorganizmy degradujące związki organiczne, a także rośliny zdolne do pobierania metali ciężkich i ich akumulacji w tkankach. Taki sojusz roślin z mikroorganizmami nazywany jest wspomaganą fitoremediacją. Wyniki uzyskane przez nasz Zespół w trakcie realizacji wcześniejszych badań wskazują, że układy takie mogą skutecznie oczyszczać skażoną glebę, a gromadzące zanieczyszczenia rośliny można w bezpieczny sposób zutylizować poprzez ich spalanie. Co istotne, obecność roślin, a w szczególności ich rozległych systemów korzeniowych stwarza dogodne środowisko do aktywności mikroorganizmów zdolnych do degradacji zanieczyszczeń organicznych uwalnianych z gumy.

Reasumując, naszym celem jest kompleksowa diagnostyka narastającego problemu środowiskowego, który zagraża nam bezpośrednio, gdy przebywamy w miejscach skażonych, ale także pośrednio, gdy zjadamy narażoną na skażenie żywność. Zweryfikujemy także przydatność przyjaznych środowisku, naturalnych metod biologicznych do usuwania zanieczyszczeń uwalnianych z drobin gumowych. Tego typu kompleksowe podejście nie było do tej pory opisywane w literaturze naukowej, co jest bardzo dużą zaletą tego projektu i świadczy o jego nowatorstwie. Badania będą realizowane przez doświadczonych specjalistów z zakresu mikrobiologii, chemii, biotechnologii oraz biologii molekularnej.