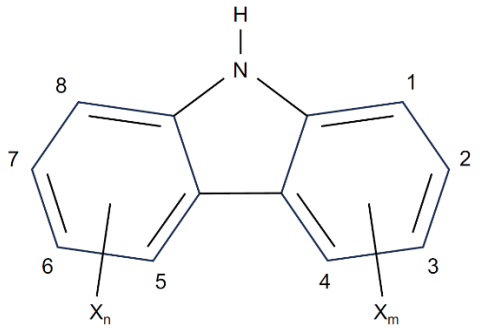
Publikacja w Nature Communications

W nowym opracowaniu opublikowanym na łamach Nature Communications grupa badaczy (Yuxiang Sun, Lili Yang, Minghui Zheng, Roland Weber, Jerzy Falandysz, Gerhard Lammel, Chenyan Zhao, Changzhi Chen, Qiuting Yang i Guorui Liu z Hangzhou Institute for Advanced Study w Hangzhou, Research Center for Eco-Environmental Sciences w Pekinie, University of Chinese Academy of Sciences w Pekinie, POPs Environmental Consulting w Schwäbisch Gmünd, Uniwersytetu Medycznego w Łodzi i Instytutu Maksa Planka – Chemia w Mainz/RECETOX, Faculty of Science, Masaryk University w Brnie) przedstawiła wyniki badań o przemysłowych źródłach i szacowanej skali globalnej emisji do środowiska przyrodniczego polihalogenowanych karbendazoli. Polihalogenowane (bromowane i chlorowane) karbendazole (PHCZ) to nowo pojawiające się zanieczyszczenia środowiska przyrodniczego z grupy związków dioksynopodobnych. Cechą związków dioksynopodobnych decydującą o ich dużej toksyczności jest wiązanie się z receptorem węglowodorów aromatycznych (AHR – nazywanym też receptorem dioksyny), i jego aktywowanie. Receptor AHR to konserwowany ewolucyjnie a liczący ponad 600 milionów lat czynnik (gen/białko) o dużej aktywności transkrypcyjnej, który umożliwia komórkom przystosowanie się do zmieniających się warunków poprzez wykrywanie związków ze środowiska, pożywienia, mikrobiomu i metabolizmu komórkowego, i który odgrywa ważną rolę w rozwoju odporności i nowotworach. Receptor ten ulega ekspresji od najwcześniejszych etapów życia praktycznie we wszystkich komórkach kręgowców. Ligandami aktywującymi lub tłumiącymi AHR są liczni małocząsteczkowi agoniści - egzogenni (np. dioksyny, PHCZ) i endogenni (np. różne postacie chemiczne witaminy A).



Struktura polihalogenowanych karbazoli z numeracją miejsc podstawienia (X oznacza atom halogenu a m i n oznacza ilość atomów: $1 \leq m + n \leq 8$).

Badania terenowe emisji przeprowadzono w 122 zakładach produkcyjnych spośród 13 branż przemysłowych (organicznej syntezy chemicznej, współprzetwarzania w piecach cementowych, spalania stałych odpadów komunalnych, spalania odpadów niebezpiecznych, produkcji koksu, pieców łukowych w hutnictwie, spiekania rud żelaza, hutnictwa rud miedzi, hutnictwa złomu aluminium, hutnictwa złomu miedzi, hutnictwa złomu ołowiu, hutnictwa złomu cynku i energetyki węglowej). Zidentyfikowanie profili kongenerów PHCZ w emisjach (drobny pył zawieszony i wody odpadowe) dla wymienionych typów zakładów przemysłowych umożliwia alokację źródeł pochodzenia tych zanieczyszczeń. Wartość rocznej emisji PHCZ dla głównych gałęzi przemysłu oszacowano na podstawie pochodnych współczynników emisji, a następnie przeprowadzono mapowanie w skali globu. Produkcję koksu zidentyfikowano jako pierwszoplanowe źródło emisji PHCZ (9229 g/rok), a jako kolejne spiekanie rud żelaza (3237 g/rok). Krajami przyczyniającymi się istotnie do globalnej emisji PCHZ z zbadanych źródeł przemysłowych okazały się Chiny, Australia, Japonia, Indie, USA i Rosja. Antropogeniczne źródła zanieczyszczania środowiska przyrodniczego PHCZ są rozpoznane jak dotąd w niedużym stopniu a jest potrzeba ich pełnej identyfikacji w celu kontroli oraz zarządzania emisjami.

Badania sfinansowane przez: The Second Tibetan Plateau Scientific Expedition and Research Program (STEP), National Natural Science Foundation of China i Chinese Academy of Sciences Interdisciplinary Innovation Team.