

Naukowcy opracowali proces produkcji odnawialnych opon samochodowych z drewna i trawy

Wtorek, 14 lutego 2017

Minneapolis, Minnesota - Zespół naukowców, kierowany przez Uniwersytet w Minnesocie (University of Minnesota), wynalazł nową technologię produkcji opon samochodowych z drzew i traw w procesie, który może popchnąć przemysł produkcji opon w kierunku wykorzystania zasobów odnawialnych znajdujących się na naszych podwórkach. Konwencjonalne opony samochodowe są postrzegane jako nieprzyjazne dla środowiska, ponieważ są wykonane głównie z paliw kopalnych. Opony samochodowe wytwarzane z biomasy, która obejmuje drzewo i trawę, byłyby identyczne z istniejącymi oponami samochodowymi pod względem składu chemicznego, koloru, kształtu i parametrów użytkowych. Technologia ta została opatentowana przez Uniwersytet w Minnesocie i jest dostępna na licencji udzielanej przez Biuro Komercjalizacji Technologii uniwersytetu (University of Minnesota Office of Technology Commercialization). Nowe badanie opublikowane zostało przez ACS Catalysis, wydawane przez Amerykańskie Towarzystwo Chemiczne (American Chemical Society), wiodące czasopismo z zakresu nauk chemicznych i katalizy. Autorzy badania to naukowcy z Uniwersytetu w Minnesocie, Uniwersytetu w Massachusetts (University of Massachusetts Amherst) i Centrum Trwałych Polimerów (Center for Sustainable Polymers), finansowanego przez Narodową Fundację Nauki (National Science Foundation - NSF) na Uniwersytecie w Minnesocie. *"Nasz zespół stworzył nowy proces chemiczny otrzymywania izoprenu, kluczowej molekuly w oponach samochodowych, z naturalnych surowców, takich jak drzewa, trawy lub kukurydza,"* ogłosił Paul Dauenhauer, docent inżynierii chemicznej i materiałowej Uniwersytetu w Minnesocie i kierownik projektu. *"Badania te mogą mieć istotny wpływ na przemysł opon samochodowych wart wiele miliardów dolarów."* *"Współpraca była naprawdę kluczem do tego badania, obejmującego całą drogę od biomasy do izoprenu,"* stwierdził Carol Bessela, zastępca dyrektora działu chemii NSF, która finansuje Centrum Trwałych Polimerów. *"Ta współpraca i synergia między badaczami o różnym podejściu i umiejętnościach jest naprawdę tym, co staramy się promować w ramach Programu Centrów Innowacji Chemicznych NSF (Centers for Chemical Innovation Program)".* Obecnie izopren jest produkowany przez rozkład termiczny cząsteczek frakcji naftowych podobnych do benzyny w procesie nazywanym "krawing". Następnie izopren oddziela się od setek innych produktów i oczyszcza. W końcowym etapie izopren reagując sam ze sobą tworzy długie łańcuchy stałego polimeru, który jest głównym składnikiem opon samochodowych. Otrzymywanie izoprenu z biomasy było główną inicjatywą producentów opon w ostatnim dziesięcioleciu, a większość wysiłków koncentrowała się na technologii fermentacji (podobnej do produkcji etanolu). Jednak odnawialny izopren okazał się dla mikrobów trudną do wytworzenia cząsteczką i starania, by uzyskać go w wyniku procesu czysto biologicznego nie były udane. Naukowcy z Centrum Trwałych Polimerów, finansowani przez NSF skoncentrowali się na nowym procesie, który rozpoczyna się od cukrów pochodzących z biomasy, w tym traw, drzew i kukurydzy. Stwierdzili oni, że proces trzyetapowy jest zoptymalizowany, gdy jest "hybrydyzowany", co oznacza, że łączy on procesy fermentacji biologicznej z wykorzystaniem mikroorganizmów z konwencjonalnym procesem rafinacji katalitycznej, który jest podobna do technologii przetwarzania ropy naftowej. Pierwszym etapem nowego procesu jest mikrobiologiczna fermentacja cukrów, takich jak glukoza, pochodzących z biomasy, do pośredniego produktu o nazwie kwas itakonowy. W drugim etapie, kwas itakonowy reaguje z wodorem tworząc produkt o chemicznej nazwie metylo-THF (tetrahydrofuran). Ten krok został zoptymalizowany, kiedy zespół badawczy zidentyfikował unikalne połączenie metal-metal, który służył jako wysokowydajny katalizator. Przełomowy proces technologiczny zachodzi w trzecim etapie, odwadniania metylo-THF izoprenu. Przy użyciu niedawno odkrytego na Uniwersytecie w Minnesocie katalizatora o nazwie P-SPP (fosforowy samokolumnowy pentasil), zespół był w stanie wykazać skuteczność katalityczną na poziomie 90 procent dla większości produktów katalitycznych prowadzących do izoprenu. W procesie

łączącym wszystkie te trzy kroki, izopren można w odnawialny sposób pozyskiwać z biomasy. *"Wydajność nowych katalizatorów zeolitowych zawierających fosfor, takich jak S-PPP była zaskakująca,"* twierdzi Dauenhauer. *"Ta nowa klasa stałych katalizatorów kwasowych znacznie poprawiła efektywność katalityczną i jest powodem że uzyskanie odnawialnego izoprenu jest możliwe."* "Z ekonomicznego punktu widzenia biologiczne pozyskiwanie izoprenu ma potencjał, aby rozwinąć krajową produkcję opon samochodowych na podstawie odnawialnych, łatwo dostępnych zasobów zamiast paliw kopalnych " oświadczył Frank Bates, światowej sławy ekspert w dziedzinie polimerów i profesor inżynierii chemicznej i materiałowej Uniwersytetu w Minnesocie *"To odkrycie może również wpływać na wiele innych zaawansowanych technologicznie produktów na bazie gumy."* Oprócz profesora Dauenhauera naukowcy, którzy uczestniczyli w badaniach ze stron Uniwersytetu w Minnesocie to profesorowie Michael Tsapatsis i Kechun Zhang, naukowcy ze stopniem doktora Omar Abdelrahman, Dae Sung Park, Charles Spanjers i Limin Ren, oraz będąca obecnie studentką Katherine Vinter. Częścią zespołu badawczego byli również profesor Uniwersytetu w Massachusetts Wei Fan i student Hong Je Cho. Cały referat zatytułowany "Odnawialny izopren otrzymany przez sekwencyjne uwodornienie kwasu itakonowego i odwadniającą decyklizację 3-metylo-tetrahydrofuranu" można przeczytać na stronie internetowej ACS Catalysis. Wynalezienie technologii opony odnawialnej jest częścią większego projektu Centrum Trwałych Polimerów (CSP), finansowanego przez NSF Centrum Innowacji Chemicznych prowadzonego przez Uniwersytet w Minnesocie. Działające od 2009 roku, CSP poprzez innowacyjne badania skupia się na przekształceniu metod, jakimi tworzywa sztuczne są wytwarzane i rozkładane. Naukowcy mają na celu zaprojektowanie, przygotowanie i wdrożenie polimerów pochodzących ze źródeł odnawialnych do szerokiej gamy zaawansowanych aplikacji.