

# Zmodyfikowany enzym świetnie radzi sobie z plastikowymi butelkami

9 kwietnia 2020

Jedynie około 30% plastiku wykorzystywanego do produkcji plastikowych butelek jest poddawanych recyklingowi. Zwykle w efekcie otrzymujemy produkt o wytrzymałości. Teraz naukowcy poinformowali o stworzeniu enzymu, który zamienia 90% plastiku w materiał wyjściowy, dzięki czemu możliwe byłoby stworzenie produktu o takich samych właściwościach co wcześniej. Obecnie trwają prace nad skalowaniem technologii i otwarciem w przyszłym roku demonstracyjnego zakładu recyklingu.

„To olbrzymi krok naprzód” – mówi John McGeehan, który na University of Portsmouth kieruje centrum opracowującym innowacyjne enzymy. McGeehan nie brał udziału w opracowaniu nowego wynalazku.

Poli(tereftalan etylenu) – PET – to jedno z najszerzej stosowanych tworzyw sztucznych. Każdego roku wytwarza się go około 70 milionów ton i powszechnie produkuje się z niego butelki. Butelki PET są poddawane recyklingowi w wielu miejscach, lecz proces ten związany jest z licznymi problemami. Zakłady recyklingu otrzymują bowiem olbrzymią liczbę PET-ów w różnych kolorach.

Materiał jest poddawany działaniu wysokich temperatur i powstaje szara lub czarna masa, której firmy nie chcą używać do produkcji opakowań. Z takiego materiału najczęściej produkuje się włókna plastikowe o niskiej jakości, z których wytwarzane są np. wykładziny podłogowe. Po jakimś czasie trafiają one na wysypisko śmieci lub do spalarni. To nie jest recykling, mówi McGeehan.

W 2012 roku na Uniwersytecie w Osace opisano enzym LLC, który

jest w stanie przerywać wiązana pomiędzy tereftalanem a glikolem etylenowym. To zdecydowanie za mało, a ponadto enzym ten przestaje działać zaledwie po kilku dniach pracy w temperaturze 65 stopni Celsjusza, która jest potrzebna, by zmiękczyć materiał i umożliwić LLC dotarcie do jego wnętrza.

Teraz Alain Marty, główny naukowiec z firmy Carbios oraz Isabelle Andre z Uniwersytetu w Tuluzie, która specjalizuje się w inżynierii enzymów, postanowili udoskonalić LLC. Zidentyfikowali miejsca, w których enzym przyłącza się do PET i stworzyli setki odmian LLC ze zmienionymi miejscami oraz z dodanymi elementami zwiększającymi stabilność enzymu w wysokich temperaturach. Następnie umieścili najlepsze ze swoich enzymów w bakteriach, namnożyli je i przeanalizowali pod kątem tych, które najbardziej efektywnie rozkładają PET.

W końcu otrzymali zmutowany enzym, który jest 10 000 razy bardziej efektywny w rozkładaniu PET niż LLC i może bez przeszkód pracować w temperaturze 72 stopni Celsjusza.

Podczas prób w małym reaktorze testowym okazało się, że zmodyfikowany LLC jest w stanie rozłożyć 90% z 200-gramowego ładunku PET w ciągu 10 godzin. Uzyskane ten sposób składniki zostały wykorzystane do ponownej produkcji butelek PET i okazało się, że mają one takie same właściwości, jak oryginalne butelki, z których powstały.

McGeehan zauważa, że jedną z największych zalet nowego enzymu jest fakt, że z materiału poddanego recyklingowi otrzymujemy materiał wyjściowy do produkcji PET o właściwościach takich, jak materiał pierwotny. Co więcej, otrzymujemy go nawet wówczas, gdy w poddawanym recyklingowi materiale znajdują się PET o różnych kolorach czy plastiki inne niż PET. Dzieje się tak dlatego, że zmodyfikowany LLC przerywa wyłącznie wiązania pomiędzy oboma składnikami PET, przywracając je do formy wyjściowej. Pomija przy tym wszystko inne, w tym barwniki czy inne tworzywa sztuczne.

Firma Carbios już buduje zakład, który ma przetwarzać setki ton PET rocznie. Jeśli technologia będzie działała jak należy, a jej wykorzystanie będzie ekonomicznie uzasadnione, być może poradzimy sobie z recyklingiem jednego z najbardziej rozpowszechnionych tworzyw sztucznych.

Autorstwo: Mariusz Błoński

Na podstawie: ScienceMag.org

Źródło: [KopalniaWiedzy.pl](http://KopalniaWiedzy.pl)