

Czy można upiec dwie pieczenie na jednym ogniu?

Ależ można. Można częściowo przetworzyć zużytą oponę i stworzyć biodegradowalne opakowanie, całkowicie nieprzepuszczalne dla powietrza.



Od lewej: dr hab. inż. Tomasz Olejnik, prof. PŁ, dr hab. inż. Katarzyna Śliżewska, prof. PŁ, dr inż. Magdalena Kmiotek, dr inż. Marta Pietras

foto:
arch. autora

Europejski Zielony Ład

Problem zagospodarowania odpadów stwarza nowe wyzwanie powodowane ich wzrastającym nagromadzeniem. W konsumpcyjnej i wysokorozwiniętej Europie ten problem znany jest już od dłuższego czasu. Zagrożenie dla środowiska ma charakter złożony i jest uwarunkowane bardzo wieloma czynnikami. Zmieniający się skład morfologiczny odpadów powoduje dodatkową trudność w identyfikacji, segregacji, a następnie ich przetworzeniu. Postępująca konsumpcja, wzrastające emisje, degradacja środowiska oraz nieodwracalne zmiany wyczerpywania się zasobów naturalnych spowodowały konieczność poszukiwania nowych trendów i rozwiązań. Europejski Zielony Ład zawiera plan działań umożliwiają-

cych bardziej efektywnie wykorzystanie zasobów dzięki przejściu na czystą gospodarkę o obiegu zamkniętym (circular economy), która uwzględnia równocześnie korzyści finansowe i gospodarcze, a jej celem będzie stworzenie środowiska opartego na rozsądnym i zrównoważonym wykorzystaniu zasobów i surowców wtórnych oraz naturalnych.

Zużyte opony – ekologiczna bomba

Każdego roku miliony ton odpadów gumowych, w tym opony, kończą swój żywot i stają się ogromnym wyzwaniem dla środowiska. Unieszkodliwianie opon wycofanych z eksploatacji stanowi ze względu na ich ilość i trwałość problem ekologiczny i ekonomiczny.

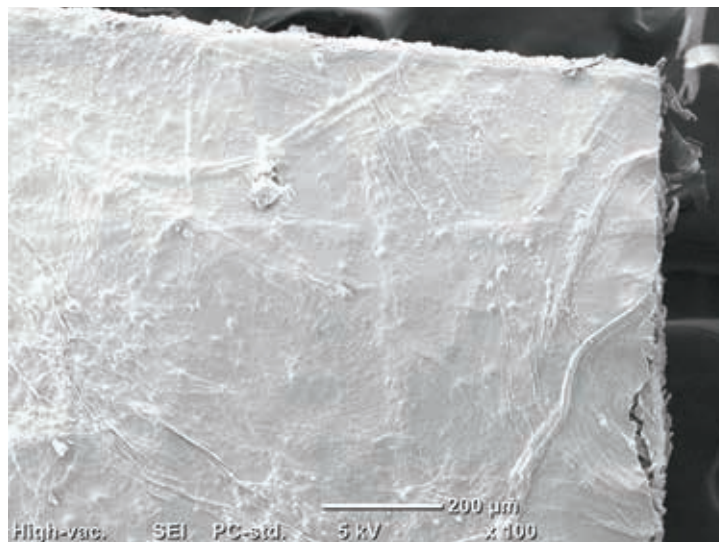
Opony te są toksycznym, trudno biodegradowalnym materiałem ze względu na usieciowaną strukturę gumy oraz obecność stabilizatorów i innych dodatków. Zgodnie z danymi GUS z roku 2019 w Polsce na specjalnych składowiskach zgromadzonych jest około 3,8 mln ton zużytych opon samochodowych, a ich liczba ciągle rośnie. Recyklingowi w Polsce poddaje się zaledwie 30% ogumienia, dla porównania – w Danii jest to 100%, a w Portugalii 60%.

Metoda, która zjada gumę

Metoda zagospodarowania odpadu gumowego została opracowana przez zespół w składzie: dr hab. inż. Tomasz P. Olejnik, prof. PŁ, dr hab. inż. Katarzyna Śliżewska, prof. PŁ, dr inż. Marta Pietras (Wydział Biotechnologii ►

- ▶ i Nauk o Żywności) oraz dr inż. Magdalena Kmiotek (Centrum Papiernictwa i Poligrafii PŁ). Metoda ta pozwala na wykorzystanie gorszej jakości technologicznej gumy w procesach odzysku i recyklingu organicznego (*red: odpady ulegają rozkładowi biologicznemu*). Dotychczas odpady te były poddawane procesom termicznym i w sposób nieodwracalny unieszkodliwiane.

Nowatorska metoda pozwoliła na wytworzenie opakowania barierowego, całkowicie nieprzepuszczalnego dla powietrza i całkowicie biodegradowalnego. Metoda (chroniona patentem P.238266) sprzęga aktywność szczepu *Lactiplantibacillus plantarum* (jego sekwencja genetyczna chroniona patentem P.236113) w kierunku wytwarzania bioceulozy. Bakterie czerpią energię z odpadu gumowego wytwarzając celulozę bakteryjną. Ze względu na dużą retencję wody oraz niezadowalające właściwości wytrzymałościowe, celuloza ta nie nadaje się do produkcji papieru.



Struktura papierowego kompozytu z celulozy bakteryjnej i włókien sosny, zdjęcie spod mikroskopu skaningowego

Proces wytwarzania kompozytu – mieszaniny celulozy roślinnej i bakteryjnej (chroniony patentem P.237035) prowadzi do poprawy cech fizykochemicznych otrzymanego w ten sposób papieru, który staje się nieprzepuszczalny dla powietrza.

Zespół nie poprzestał na dalszej poprawie funkcjonalności kompozytu i pracuje nad ograniczeniem hydrofilowości. Testowane są również sposoby łączenia celulozy bakteryjnej z celulozą roślinną.

Summary

Can you kill two birds with one stone?

Yes, you can. You can partially recycle a used tyre and create biodegradable packaging that is completely impermeable to air. *more on the website „Życie Uczelni” – p.lodz.pl/en*

■ Tomasz Olejnik

Katedra Cukrownictwa i Zarządzania
Bezpieczeństwem Żywności