

Jadalny akumulator z produktów spożywczych

18 maja 2023

Zespół naukowców z Włoch stworzył jadalną baterię, wykorzystując do jej zbudowania produkty obecne w codziennej diecie, takie jak ryboflawina, воск pszczeli czy wodorosty nori. Rozwiązanie może przynieść nowe podejście do diagnostyki, m.in. chorób przewodu pokarmowego, ale również monitorowania jakości żywności i tworzenia miękkich robotów. Celem naukowców jest osiągnięcie takich parametrów ogniwa, by mogło ono z powodzeniem zastąpić te, które są teraz powszechnie wykorzystywane.

„Nasz jadalny akumulator to akumulator organiczny. Jego zewnętrzny mechanizm działania jest podobny do akumulatora litowo-jonowego, ale różni się wewnątrz. Rdzeń takiego akumulatora składa się z kilku cząsteczek, które są konieczne, aby stworzyć napięcie wyjściowe. Trzeba wybrać grupę cząsteczek o różnych właściwościach chemicznych i elektrochemicznych, które pozwalają na wytworzenie stabilnego napięcia podczas działania akumulatora” – wyjaśnia w rozmowie z agencją Newseria Mario Caironi z Włoskiego Instytutu Technologii w Genui.

Badacze inspirowali się w swojej pracy reakcjami biochemicznymi redoks (utleniania i redukcji) zachodzącymi w żywych organizmach. Stworzona przez nich bateria jest zbudowana z anody, do której stworzenia użyto ryboflawiny (witaminy B2), i katody stworzonej z kwercetyny, obecnej m.in. w kaparach. Z kolei węgiel aktywowany, który jest stosowany np. jako środek na wzdęcia, został użyty do zwiększenia przewodności elektrycznej, a elektrolit powstał na bazie wody. Jako separator potrzebny do tego, by unikać zwarcia, posłużyły wodorosty nori. Elektrody zostały otoczone woskiem pszczelim, z którego wychodzą dwa styki ze złotej folii spożywczej.

„Wszystko zaczęło się od pytania, czy możemy znaleźć grupę cząsteczek, które są jadalne, szeroko dostępne, łatwo przyswajalne przez organizm w dużych ilościach, nie są toksyczne i pozwalają na wytworzenie odpowiednio wysokiego napięcia oraz mogą wielokrotnie przechodzić cykle ładowania i rozładowania. Był to punkt wyjścia dla stworzenia akumulatora” – mówi badaczka z Włoskiego Instytutu Technologii w Genui.

Ogniwo baterii działa przy napięciu 0,65 V i może dostarczać prąd o natężeniu 48 mikroamperów przez 12 min lub kilku mikroamperów przez ponad godzinę. To pozwala na zasilanie urządzeń będących elektroniką jadalną, stosowanych zwłaszcza w medycynie. „Elektronika nadająca się do połknięcia jest znaną dziedziną o zastosowaniach komercyjnych. Składają się na nią standardowe elementy elektroniczne, takie same jak w telefonach komórkowych lub innego rodzaju elektronice, które są umieszczone w sztywnym materiale. Dzięki temu takie urządzenie nie ma po połknięciu bezpośredniego kontaktu z naszym ciałem. Może służyć do przeprowadzania różnych czynności wewnątrz organizmu, na przykład badania endoskopowego. Urządzeń tych oczywiście nie można połykać bez nadzoru. Są one zazwyczaj stosowane w szpitalach, ich podanie musi się odbywać w szczególnych warunkach ze względu na możliwe komplikacje, koszty, tym bardziej że stanowią one odpady elektroniczne. Elektronika jadalna ma na celu zastąpienie wszystkich standardowych urządzeń elektronicznych urządzeniami, które mogą ulec rozkładowi wewnątrz organizmu po spełnieniu swojej funkcji” – wskazuje Mario Caironi.

Dzięki temu, oprócz zalet związanych z bezpieczeństwem stosowania, elektronika jadalna wpisuje się w nurt zrównoważonego rozwoju. „Jest ona wykonana z bardziej zrównoważonych materiałów, z możliwością wykorzystania na przykład odpadów żywnościowych do wykonania materiałów, co nie generuje kolejnych odpadów” – podkreśla badacz z Włoskiego Instytutu Technologii w Genui.

Jednym z podstawowych ograniczeń tej technologii pozostaje na

razie kwestia zrównania mocy i właściwości z elektroniką standardową. Teoretycznie, gdyby udało się pokonać te bariery, elektronika jadalna mogłaby posłużyć do magazynowania energii czy zwiększania profilu bezpieczeństwa interaktywnych zabawek dla dzieci, które z obawy przed wyciekiem elektrolitu po ewentualnym połknięciu standardowo nie są wyposażane w zasilanie. Nadal rozwijane będą też z pewnością zastosowania medyczne. „Z jednej strony ich zastosowaniem jest jedna ze strategii zasilania przyszłych systemów elektroniki jadalnej, na przykład inteligentnych tabletek działających wewnątrz organizmu, ale także inteligentnych tagów do monitorowania jakości żywności. Gdyby działały one poza organizmem, nie byłyby spożywane, jednak opieramy się na założeniu, że te akumulatory i systemy nie zanieczyszczają żywności, ponieważ są wykonane z materiałów żywnościowych” – zapowiada Mario Caironi.

Rzeczywisty rozwój elektroniki jadalnej realizowany we włoskim laboratorium odbywa się w ramach projektu ELFO, na którego realizację badacze pozyskali w 2019 roku grant w wysokości 2 mln euro. Choć jadalna elektronika jest całkiem nowym kierunkiem rozwoju technologii, to powstały już w tej dziedzinie ciekawe projekty. Przykładem może być opracowany przez Brytyjczyków sensor medyczny, rejestrujący tętno i temperaturę ciała. Urządzenie zbudowane jest z takich materiałów jak sól kamienna, woda oraz wodorosty, a całość połączono z grafenem.

Źródło: [Biznes.Newseria.pl](https://biznes.newseria.pl)