



Co badają naukowcy na UJ?

PROJEKTOR JAGIELLOŃSKI

2

1364



2014

FOODSNIFFER – przystawka do smartfonu wykryje niebezpieczną żywność

→ **Powszechna analiza żywności „z pola na stół” zapobiegnie zatruciom i ułatwi życie alergikom – swój udział będą mieli w tym fizycy z Uniwersytetu Jagiellońskiego.**

Wykorzystywane współcześnie techniki analizujące zawartość substancji szkodliwych w żywności są nie tylko ograniczone do wyspecjalizowanych laboratoriów, ale także kosztowne (do 100 euro za próbkę) i czasochłonne (badania trwają średnio kilka dni). Obecnie w Unii Europejskiej testuje się jedynie ok. 1% żywności. W dobie rosnącej industrializacji produkcji rolnej jest to sytuacja niedopuszczalna, ponieważ prowadzi do nawracania epidemii zatruc pokarmowych, jak miało to miejsce w Niemczech w 2012 roku, gdy 11 tysięcy osób uległo zatruciu truskawkami. Także wyniki laboratoryjne przeprowadzanych testów nie zachęcają do optymizmu – rocznie notuje się ponad tysiąc przypadków przekroczenia dopuszczalnych w UE stężeń pozostałości pestycydu. Dodatkowo, każdego roku miliony ludzi cierpią na alergie żywnościowe, a jedynym ratunkiem dla nich jest unikanie określonych alergenów.

Skuteczny jak jeź w ogrodzie

Zapobieganie przypadkom naruszenia bezpieczeństwa żywnościowego lub – w najgorszym przypadku – wczesna ich identyfikacja zredukuje masowe zatrucia oraz związane z nimi koszty. Dlatego też naukowcy z UJ, razem z badaczami z AGH, zaangażowali się w **duży projekt europejski o akronimie FOODSNIFFER** (pełna nazwa to „FOOD Safety at the point of Need



via monolithic spectroscopic chip identifying harmful substances in frEsh pRoduCe”), którego celem jest budowa prostego w obsłudze urządzenia do analizy żywności. Urządzenie ma pracować jako przystawka do smartfonu. Przystawka FOODSNIFFER, tańsza i mniejsza od samego smartfonu, ma mieć „nosa” do wykrywania wszystkiego, co może nam zaszkodzić. „Ma być równie skuteczna jak mały jeź – będący znakiem graficznym projektu, który odnajduje szkodniki atakujące kwiaty w naszych ogrodach” – wyjaśnia kierownik polskiego zespołu prof. Andrzej Budkowski. Urządzenie pozwoli na wykonanie analizy każdemu, nawet konsumentowi, i to na dowolnym etapie produkcji, przetwarzania, transportu oraz przygotowania żywności czy wody do spożycia. Co więcej, wyniki analizy będą nie tylko wyświetlane na ekranie smartfonu, ale także przekazywane poprzez internet do służb monitorujących i nadzorujących bezpieczeństwo żywności.

Każda szkodliwa substancja, dla której można opracować test immunologiczny działający na powierzchni krzemu powinna być wykrywalna za pomocą niezwykle czułego i uniwersalnego **laboratorium na układzie scalonym** (tzw. *lab-on-a-chip*), którego technologia powstała w ramach zakończonego już europejskiego projektu PYTHIA (opisanego w pierwszej edycji *Projektora Jagiellońskiego*). Technologię tę wypróbowano laboratoryjnie w kilku przypadkach diagnostyki chorób człowieka, wykrywając m.in. białka świadczące o raku prostaty.

Trzy nowatorskie rozwiązania

Podobnie jak w wykrywaczu chorób PYTHIA, miniaturowym sercem urządzenia FOODSNIFFER jest układ dziesięciu interferometrów dwuramiennych, czyli urządzeń porównujących wiązki światła biegnące w parach światłowodów – specjalnych kanałów zbudowanych na powierzchni krzemu. Są one pokryte nanowarstwami różnych biomolekuł. To od tych molekuł, osadzonych na tzw. ramieniu czynnym każdego interferometru, zależy to, co wykrywa urządzenie śledzące zmiany wiązek światła w światłowodach. Naukowcy z Krakowa są odpowiedzialni za kontrolę jakości nanowarstw biomolekuł. **Biomolekułami detekcyjnymi** są, w przypadku minilaboratorium FOODSNIFFER, przeciwciała

FOODSNIFFER pozwoli na wykonanie analizy każdego, na dowolnym etapie produkcji, przetwarzania, transportu oraz przygotowania żywności czy wody do spożycia. Planuje się, że na rynku urządzenie to pojawi się w ciągu czterech lat.

mające zdolność do wiązania się z konkretnymi cząsteczkami, które świadczą o pojawieniu się w podawanym materiale badawczym określonych substancji szkodliwych. Taki materiał może pochodzić z wody, powietrza, surowicy krwi zwierzęcej czy też z produktów roślinnych.

Trzy nowatorskie rozwiązania użyte przy konstrukcji urządzenia zapewniają mu uniwersalność zastosowania w każdych warunkach. Po pierwsze, spektrometr analizujący światło opuszczające

interferometry nie jest oddzielnym aparatem, ale jest „wyrzeźbiony” litograficznie już w samym krzemowym minilaboratorium. Po drugie, nowatorskie układy filtrowania materiału badawczego w formie kilku mikrolitrów cieczy oraz jego mikroprzepływowego podawania do analizy w interferometrach nie są oparte na zewnętrznych układach pompujących. Wreszcie, całe miniaturowe laboratorium pracuje jako urządzenie małej mocy – przystawka do smartfonu. To on kontroluje proces analizy, zapewnia odczyt wyników oraz ich przesłanie za pomocą sieci internetowej (wraz z datownikiem i współrzędnymi geograficznymi) do centralnych baz danych.

Pokazowe zastosowanie

Naukowcy założyli, że **uniwersalność FOODSNIFFERA** ma zostać potwierdzona podczas wykrywania trzech typów substancji szkodliwych w wybranych kategoriach żywności. Są to: pozostałości pestycydów w winogronach i winie, mykotoksyny pojawiające się w zbożu i piwie, alergeny obecne w mleku dla niemowląt i w wodzie do płukania żywności. Wstępne eksperymenty dały obiecujące wyniki, wykryto m.in. obecność w mleku bardzo rozcieńczonej (1/milion) kazeiny – białka powodującego reakcję alergiczną.

Członkiem konsorcjum projektu FOODSNIFFER jest przedstawiciel globalnej sieci laboratoriów analiz żywności. Ponadto w Komitecie doradczym projektu zasiadają reprezentanci organizacji kontrolujących standardy bezpieczeństwa żywnościowego oraz przedstawiciele dużych europejskich sieci sprzedawców detalicznych żywności. To powinno nadać odpowiednią masę krytyczną planom wejścia na rynek uniwersalnego i powszechnie stosowanego wykrywacza niebezpiecznej żywności FOODSNIFFER, co winno stać się w przeciągu czterech lat. ■

- Informacje dodatkowe w aneksie
- Jesteś zainteresowany projektem, napisz: projektor@uj.edu.pl lub zadzwoń: 12 663 23 13

- Wersja cyfrowa: www.projektor.uj.edu.pl

- Tekst udostępniony do wykorzystania na licencji: 

FOODSNIFFER – PRZYSTAWKA DO SMARTFONU WYKRYJE NIEBEZPIECZNĄ ŻYWNOSĆ

NAZWA PROJEKTU: „FOODSNIFFER: Bezpieczeństwo żywności upowszechnione dzięki monolitycznemu sensorowi spektroskopowemu identyfikującemu substancje szkodliwe w świeżych produktach”; projekt europejski (programu FP7 ICT) realizowany w ramach międzynarodowego konsorcjum, koordynowany przez Narodowe Centrum Badań Naukowych DEMOKRITOS z Aten

ZESPÓŁ BADAWCZY Z UJ I AGH: prof. Andrzej Budkowski, dr hab. Jakub Rysz, dr hab. inż. Andrzej Bernasik (AGH), mgr Katarzyna Fornal, dr Kamil Awiśnik, mgr inż. Mateusz Marzec (AGH) i inni

NAŁADOWANY – ROZŁADOWANY. PRECYZYJNY POMIAR ŁADUNKU ELEKTRYCZNEGO

Badania te są efektem prac naukowców w Ganil-Caen, GSI Darmstadt, Texas A&M eksperyment Na61- CERN

ZESPÓŁ BADAWCZY: dr hab. Zbigniew Sosin, inż. Marek Adamczyk, mgr Paweł Lasko, prof. Roman Płaneta, prof. Zbigniew Majka



PRZYSZŁOŚĆ I KOSMOS

WSZECHŚWIAT W PROMIENIACH GAMMA NAJWYŻSZYCH ENERGII

NAZWY PROJEKTÓW:

→ „High Energy Stereoscopic System (H.E.S.S.)”

ZESPÓŁ BADAWCZY:

dr Marek Jamrozy, prof. Michał Ostrowski, dr hab. Łukasz Stawarz, mgr Alicja Wierzycholska

KONSORCJUM REALIZUJĄCE PROJEKT W POLSCE: Centrum Astronomiczne im. Mikołaja Kopernika PAN – lider konsorcjum, Uniwersytet Warszawski, Instytut Fizyki Jądrowej im. Henryka Niewodniczańskiego PAN, Uniwersytet Jagielloński, Uniwersytet Mikołaja Kopernika, Uniwersytet Łódzki

→ „Cherenkov Telescope Array (CTA)”

ZESPÓŁ BADAWCZY:

dr Anna Barnacka, dr Marek Jamrozy, dr inż. Bartosz Idźkowski, mgr inż. Adam Marszałek, prof. Michał Ostrowski, dr hab. Łukasz Stawarz, mgr inż. Magdalena Stodulska, mgr Alicja Wierzycholska, mgr Aleksander Zagdański, mgr inż. Krzysztof Ziętara

KONSORCJUM REALIZUJĄCE PROJEKT W POLSCE: Uniwersytet Jagielloński – lider konsorcjum, Centrum Astronomiczne im. M. Kopernika PAN, Instytut Fizyki Jądrowej im. Henryka Niewodniczańskiego PAN, Uniwersytet Warszawski, Uniwersytet Łódzki, Uniwersytet Mikołaja Kopernika, Centrum Badań Kosmicznych PAN, Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica, Akademickie Centrum Komputerowe CYFRONET AGH

Prace te były lub są finansowane na Uniwersytecie Jagiellońskim w oparciu o poniższą serię grantów badawczych i aparaturowych:

→ „Realizacja fazy przygotowawczej projektu „Cherenkov Telescope Array” przez Polskie Konsorcjum CTA”; projekt realizowany dzięki funduszom NCN (program HARMONIA)