

Przjrzyjmy się roli mikroorganizmów w przetwórstwie żywności. Drobnoustroje od wieków są stosowane do wytwarzania wielu produktów spożywczych: serów, napojów fermentowanych, kiszonych warzyw, herbaty, kawy i wielu, wielu innych.



Zastosowanie "inteligentnych" nanosystemów analitycznych w diagnostyce medycznej oraz kontroli jakości żywności przyciąga uwagę naukowców całego świata. Nanosystemy analityczne umożliwiają jednoczesną analizę wielu związków na poziomie molekularnym, a jest to szczególnie pożądane w diagnostyce medycznej.



Stare Jabłonki będą w dniach 23-26 czerwca gospodarzem konferencji poświęconej mikroskopii pt. „Food Structure and Functionality — 15 lat później”. Z tej okazji rozmawiamy z prof. Wioletta Błaszczak i prof. Józefem Fornalem, organizatorami tego przedsięwzięcia.



**Instytut
Rozrodu Zwierząt i Badań Żywności
Polskiej Akademii Nauk
w Olsztynie**

**NAUKA DLA REGIONU,
EUROPY I ŚWIATA**



dziennik
ELBLĄSKI gazeta
OLSZTYŃSKA

dodatek bezpłatny

171413otbr

Alergia zagraża w każdym wieku

Alergia to problem aż 40 proc. Polaków. Najczęściej, bo aż u około 8 mln osób występuje katar alergiczny, z którego może rozwinąć się astma, czasami przeistaczająca się w przewlekłą obturacyjną chorobę płuc. Astma stanowi problem ok. 5 proc. populacji naszego kraju. Najgroźniej przebiegającą reakcją alergiczną jest wstrząs anafilaktyczny. Przy braku błyskawicznej, fachowej pomocy może doprowadzić do zgonu.

Alergie mają podłoże genetyczne i środowiskowe. Alergiem można stać się w każdym wieku. Czynniki powodujące stan nadwrażliwości są pyłki roślin, kurz, składniki żywności, metabolity leków, kosmetyki, a także każdy składnik otoczenia, który pobudzi system immunologiczny do antagonistycznej reakcji.

Do najpopularniejszych alergenów pokarmowych zaliczane są białka mleka, jaj, ryb, orzeszków ziemnych, soi, krewetek, orzechów, pszenicy, a także selera, sezamu, gorczycy, łubinu i mięczaków. Wszystkie wymienione surowce muszą być wykazywane na etykietach produktów spożywczych.

Dużym niebezpieczeństwem dla alergików jest obecność tzw. alergenów ukrytych. Może być ona wynikiem celowego dodania składnika, którego obecności producent nie ujawnił na etykiecie produktu spożywczego lub kontaminacji podczas procesu technologicznego. Konsument nie ma możliwości stwierdzenia obecności szkodzącego mu alergenu.

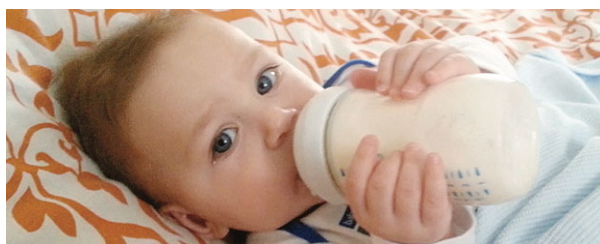
W instytucie prowadzone są badania w zakresie modyfikacji białek alergennych wystę-

pujących w surowcach spożywczych. Opracowuje się też technologie produktów mogących stanowić suplementy diety prewencyjnej. Olsztynscy naukowcy dążą do zaproponowania sposobu produkcji mlecznych napojów fermentowanych o niskim potencjale antygenowym, bezpiecznych dla alergików. Jednocześnie analizuje się zastosowanie tego typu produktów w wytworzeniu naturalnej odporności, która pozwoli na przywrócenie tolerancji immunologicznej organizmu. Takie postępowanie umożliwi rozpoznawanie alergenów jako cząsteczek przyjaznych, a nie obcych, które pobudzają organizm do wytwarzania tzw. mediatorów odpowiedzialnych za powstawanie stanu alergicznego.

Szczególną wagę przywiązuje się obecnie do diagnozowania osób obserwujących u siebie nadwrażliwość. W grupie ryzyka analiza komponentów alergenowych, na poziomie molekularnym, powinna być wykonana jak najwcześniej, w okresie niemowlęcym czy dzieciństwie.

Ocena poziomu specyficznych przeciwciał obecnych we krwi pacjenta jest nieodzowna dla prawidłowego ukierunkowania leczenia bądź podjęcia działań profilaktycznych. Aparatura służąca do oznaczania specyficznej immunoglobuliny E (IgE), charakterystycznej dla stanów alergii natychmiastowej i reakcji zapalnych, znajduje się w instytucie i wielu pacjentów miało możliwość skorzystania z dostępności tychże badań w ramach realizowanego projektu.

**dr hab. Barbara Wróblewska,
prof. nadzw.
kierownik Zakładu Immunologii
i Mikrobiologii Żywności**



Fot. Studio Filmowe SAMTINI

Banki genów rezerwą bioróżnorodności

W ostatnich latach dochodzi do masowego wymierania gatunków. Jest ono prawdopodobnie najszybsze w historii Ziemi i ciągle wzrasta.

Większość zidentyfikowanych przyczyn wymierania wskazuje niestety na aktywność ludzką (antropopresję). Prowadzi do tego zarówno bezpośrednie zabijanie zwierząt jak i niszczenie ich siedlisk. Z tego powodu ubożeje bioróżnorodność. Wyraża się poprzez zmniejszanie różnicowania genowego w populacjach, wymieranie gatunków oraz utratę siedlisk. Jednym ze sposobów utrzymania zmienności genetycznej populacji i gatunków jest wykorzystanie tzw. kriokonserwacji.

Polega ona na przechowywaniu materiału biologicznego (komórek, tkanek, embrionów oraz organizmów) w niskich temperaturach, z zapewnieniem utrzymania żywotności po rozmrożeniu. Najczęściej wykorzystuje się temperaturę ciekłego azotu (-196°C).

Kriokonserwacja pomaga

Teoretycznie żywotność materiału biologicznego przechowywanego w ciekłym azocie powinna być utrzymana przez przynajmniej 3 tysiące lat. Kriokonserwowany materiał służy do wspierania programów zachowania bioróżnorodności i zmienności w obrębie lokalnych i często zagrożonych gatunków, pod-



Konfekcjonowanie prób w banku nasienia ryb, prof. Andrzej Ciereszko i mgr Ewa Liszewska Fot. A. i M. Wróbel

gatunków czy odmian i ras — zarówno dziko żyjących jak i hodowlanych.

Banki genów, dzięki metodom kriokonserwacji w ciekłym azocie, pozwalają na zgromadzenie w jednym miejscu zamrożonych komórek wielu osobników. Stanowią one także swoisty „pas bezpieczeństwa” na wypadek epidemii (zwierzęcej epidemii) w populacjach zwierząt. Ponieważ pojedyncza komórka zazwyczaj zawiera kompletną informację genetyczną właściwą dla jednego osobnika, można uznać, że bez względu na dalsze losy organizmu, jego genom będzie trwał przez co najmniej kilka tysięcy lat.

Rezerwa genetyczna

W przypadku ryb, banki genów mają wielorakie zastosowanie. Oprócz ochrony rodzimych, zagrożonych populacji ryb, pozwalają także na zabezpieczenie wartościowych linii hodowlanych, sprawdzanie skuteczności prac selekcyjnych, a także umożliwiają redukcję stad tarlowych w zakładach hodowlanych. Szeroko zakrojone projekty banków nasienia ryb w USA i Kanadzie ukierunkowane są na ochronę lokalnych populacji łososi pacyficznych. Norweski bank nasienia ło-

sosia atlantyckiego zawiera 6500 indywidualnych prób nasienia pozyskanych od 169 populacji. Banki nasienia organizowane są także w innych krajach, m.in. w Indiach, Tajwanie i Rosji.

Bank nasienia ryb prowadzony w Instytucie działa w ramach Pracowni Biotechniki i Biotechnologii Rozrodu, która wyposażona jest w aparaturę badawczą służącą do oceny jakości komórek rozrodczych i ich konserwacji w różnych temperaturach. W banku przechowywane jest nasienie ryb hodowlanych (pstrąg tęczowy czy jesiota syberyjski) oraz dziko żyjących (np. sieja, łosoś, troć wędrowną). Zgromadzony materiał jest rezerwą genetyczną wybranych gatunków zwierząt oraz służy do prowadzenia badań przez pracowników Zakładu Biologii Gamet i Zarodka pod kie-

CZERWONA LISTA ZAGROŻONYCH KRĘGOWCÓW

1093 gatunki ssaków
1206 ptaków
341 gadów
1811 płazów
1173 ryb

rownictwem profesora Andrzeja Ciereszko. Potencjał banku nasienia ryb jest systematycznie wykorzystywany w pracach aplikacyjnych przy współpracy z Wydziałem Ochrony Środowiska i Rybactwa UWM w Olsztynie, Instytutem Rybactwa Śródlądowego, Polskim Związkiem Wędkarskim czy Stowarzyszeniem Producentów Ryb Łososiowatych, takich jak zachowanie zmienności genetycznej unikalnych populacji siei lebskiej czy strzebli błotnej.

**dr Grzegorz Dietrich
Zakład Biologii Gamet i Zarodka**



Dr Grzegorz Dietrich przy pracy Fot. A. i M. Wróbel

Czy komórki naszego organizmu wypełniają samobójstwo?

„Codziennie umieramy, codziennie bowiem uszczupla się jakaś część życia” (Seneka Młodszy, 4 p.n.e. - 65 n.e.)

U dorosłego człowieka każdego dnia powstaje kilkadziesiąt bilionów komórek. Aby organizm mógł prawidłowo funkcjonować, mniej więcej tyle samo musi ulec zniszczeniu. Przykładem mogą być komórki błony śluzowej żołądka, które co 3-5 dni ulegają degeneracji i odnowie, z tego ok. 2-3 proc. z nich jest niszczone w wyniku apoptozy.

Metaforycznego terminu apoptoza (pochodzącego z greckich słów: „apo” — oddzielony i „ptosis” — spadać), w dosłownym tłumaczeniu znaczącego „opadanie liści”, po raz pierwszy użyli w 1972 roku Kerr, Wyllie i Currie. Apoptoza często utożsamiana jest z programowaną, fizjologiczną, czynną, altruistyczną lub samobójczą śmiercią komórki. Odzwierciedleniem doniosłości badań tego zjawiska było przyznanie w 2002 roku Nagrody Nobla w dziedzinie medycyny i fizjologii za odkrycia związane z

regulacją samobójczej śmierci komórek.

W warunkach fizjologicznych, prawidłowych, procesy wytwarzania i degradacji komórek są ściśle ze sobą powiązane. Dzięki apoptozie organizm nie tylko kontroluje liczbę komórek, ale również

żytych lub uszkodzonych, wśród których wymienia się komórki nowotworowe. Dotyczy ona pojedynczych komórek, przebiega dyskretnie bez wywoływania stanu zapalnego.

Apoptoza pełni bardzo ważną rolę w procesach fizjolo-

nych kręgowców, kształtowanie układu nerwowego i rozrodczego), erytropoeza (zaburzenia apoptozy mogą wywoływać różnego typu niedokrwistości), w procesie dojrzewania limfocytów T (rozpoznających obce antygeny), oraz w regulowaniu długości życia neutrofilów, które nie biorą udziału w procesach zapalnych. Apoptoza jest odpowiedzialna za cykliczne zmiany w narządach, które pozostają pod kontrolą układu hormonalnego (np. cykliczne zmiany w błonie śluzowej macicy czy regresja ciała żółtego).

Co ciekawe, rozregulowanie apoptozy towarzyszy mechanizmom wielu chorób, w tym gruźlicy, miażdżycy, udarowi mózgu, zawałowi mięśnia sercowego, zapaleniom błony śluzowej żołądka i jelit, AIDS, chorobom neurodegeneracyjnym, chorobom z autoagresji czy nowotworom.

Od kilkunastu lat w Zakładzie Lokalnych Regulacji Fiz-



Dr hab. n. wet. Barbara Wąsowska, prof. nadzw.

Fot. źródła własne

jologicznych badany jest proces apoptozy. Pierwsze wyniki opublikowano już w 2001 roku, które pokazały, że liczba komórek apoptotycznych w błonie śluzowej macicy zmieniała się w czasie cyklu rujowego i była zależna od stężenia hormonów płciowych. W badaniach posłużono się metodą TUNEL, która opiera się na reakcji wbudowywania specyficznych związków znakowanych barwnikami fluorescencyjnymi do końcowego fragmentu DNA. Od kilku lat we współpracy z dr Ewą Wasilewską z Zakładu Immunologii i Mikrobiologii Żywności prowadzone są badania dotyczące m. in. wpływu bakterii probiotycznych (dodawanych powszechnie do jogurtów, ale także obecnych w naturalnej florze jelitowej) na przebieg procesu apoptozy w jelicie grubym. Wydaje się, że apoptoza i bakterie je-

litowe są zaangażowane w powstawanie stanów zapalnych jelita oraz odgrywają znaczącą rolę we wczesnych etapach nowotworzenia.

Jeśli komórki są podatne na apoptozę to eliminowanie zbyt dużej liczby komórek może prowadzić do rozwoju chorób degeneracyjnych. Z drugiej strony, gdy komórki są odporne na śmierć samobójczą, może dojść do powstawania wielu schorzeń m.in. nowotworów. Należy zaznaczyć, że w wielu krajach naukowcy poszukują związków chemicznych, które przywróciłyby komórkom nowotworowym zdolność do samoeliminacji. Dlatego więc, samobójcza śmierć komórki jest dla organizmu równie istotna jak wytwarzanie nowej.

Dr hab. n. wet. Barbara Wąsowska, prof. nadzw.
Zakład Lokalnych Regulacji Fizjologicznych



Komórki apoptotyczne (kolor zielony) w jelicie grubym szczura

Fot. Dr hab. n. wet. Barbara Wąsowska

ich jakość. Apoptoza umożliwia eliminację komórek wytworzonych w nadmiarze, zu-

gicznych takich jak embriogeneza (formowanie się palców u wyżej zorganizowa-

Mikroskopijni sprzymierzeńcy

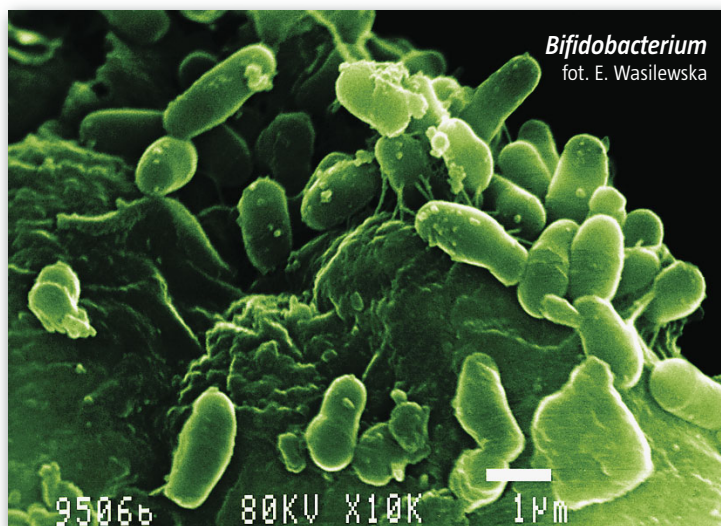
Do czasu skonstruowania mikroskopu (w XVII wieku) nie zdawano sobie sprawy z istnienia mikroorganizmów. Prawdziwy przełom w rozumieniu ich roli nastąpił w drugiej połowie XIX dzięki badaniom m.in. Ludwika Pasteura i Roberta Kocha.

Przyjrzyjmy się roli mikroorganizmów w przetworstwie żywności. Drobnoustroje od wieków są stosowane do wytwarzania wielu produktów spożywczych: serów, napojów fermentowanych (jogurtu, kefiru, kumysu, wina z winogron, piwa), kiszonych warzyw (kapusty, ogórków, chleba, ale także herbaty, kawy) i wielu, wielu innych.

Zabiegi te miały na celu głównie przedłużenie trwałości surowców spożywczych, ale już wtedy panowało przekonanie o korzystnych dla

zdrowia człowieka właściwościach żywności fermentowanej.

Zarówno konsumenci, jak i producenci oczekują od mikrobiologów i technologów



Bifidobacterium
fot. E. Wasilewska

Poznanie mikroorganizmów biorących udział w fermentacji sprawia, że można ten proces ulepszać i kontrolować.

żywności opracowań umożliwiających produkcję wyrobów prozdrowotnych.

Produkty fermentowane

wymagają zastosowania odpowiednich zakwasów. Konstruując je, trzeba wziąć pod uwagę, iż wchodzące w ich skład określone mikroorganizmy powinny mieć właściwości zapewniające wymaganą charakterystykę gotowego produktu oraz gwarantować wysoki stopień standaryzacji, ze szczególnym uwzględnieniem aspektów zdrowotnych. Wymagania zdrowotne dotyczą nie tylko mikroorganizmów, ale także powstających w procesie fermentacji metabolitów. Ważną cechą w selekcji szczepów jest ich aktywność antibakteryjna w stosunku do patogenów. Doboru szczepów do zakwasów dokonuje się również na podstawie ich wzajemnych interakcji podczas wspólnego wzrostu — szczepy wchodzące w skład zakwasu nie mogą się wzajemnie hamo-

wać, muszą być zgodne.

Z naszych badań nad zakwasami jogurtowymi wynika, że udział synergicznych zestawów szczepów w utworzonych ponad 400 kombinacjach wynosił zaledwie 2,4 proc. A przecież w skład zakwasu jogurtowego wchodzi tylko dwa szczepy: *Streptococcus thermophilus* i *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*. Jeśli do jogurtu dodawane są jeszcze szczepy probiotyczne, to również należy zbadać ich wzajemne oddziaływanie.

Czym jest probiotyk? Określenie „probiotyk” pochodzi z języka greckiego i oznacza „dla zdrowia”. Według definicji FAO/WHO probiotykiem są żywe mikroorganizmy, które podane w odpowiedniej ilości oddziałują korzystnie na zdrowie gospodarza. By dany szczep mógł być nazwany probiotycznym, musi przejść szereg testów precyzyjnie określonych

przez FAO/WHO. Dopiero pełne badania naukowe pozwalają określić, czy dany szczep bakterii rzeczywiście wywiera korzystny wpływ na zdrowie człowieka. Wybierając produkt reklamowany jako zawierający bakterie probiotyczne, zwróćmy zawsze uwagę na etykietę. Produkty probiotyczne mogą zawierać jeden lub kilka szczepów bakterii, a producent jest zobowiązany do podania ich nazw. Nie wystarczy jedynie podanie gatunku np. *Lactobacillus casei* lub *Bifidobacterium animalis*, ale zawsze wymagana jest też nazwa szczepu np. *L. casei* DN-114 001, *B. animalis* subsp. *lactis* DN 173 010. Szczególnie ważny jest ostatni człon nazwy wskazujący na szczep o określonych i udokumentowanych właściwościach prozdrowotnych.

dr inż. Anna Majkowska,
kierownik Laboratorium Mikrobiologicznego

Metabolomika? Nic mi to nie mówi!

Jest coś fascynującego w mechanizmach funkcjonowania ludzkiego organizmu. Muszą to przyznać nawet osoby na co dzień niezajmujące się nauką. Ten ogrom i poziom skomplikowania procesów oraz substancji w nich uczestniczących jest zachwycający, a na dodatek jeszcze nie do końca rozpoznany.

Wszystkie organizmy żywe, nie wyłączając człowieka, uzależnione są od środowiska naturalnego, z którego czerpią niezbędne do życia składniki, takie jak pożywienie, wodę i tlen. Pożywienie jest pojęciem bardzo ogólnym. Składają się na nie różne produk-

ty pochodzenia roślinnego, zwierzęcego oraz minerały, które w stanie naturalnym, po obróbce przemysłowej lub kulinarnej stają się pokarmem dla człowieka. Z biologicznego punktu widzenia pożywieniem nazywamy pulę substancji pobieranych przez organizm z otoczenia, wykorzystywanych do jego budowy, regulacji procesów życiowych oraz jako źródło energii niezbędnej do przeprowadzenia tych procesów.

Racjonalne odżywianie, od pierwszych dni życia aż do późnej starości, może być jednym z głównych czynników pozytywnie wpływających na zachowanie zdrowia. Aktywność fizyczna i dieta uwzględ-

niająca zapotrzebowanie organizmu na wszystkie ważne dla zdrowia składniki i energię, w zależności od wieku, płci i wykonywanej pracy, jest warunkiem profilaktyki wielu chorób, również tych określanych mianem cywilizacyjnych.

Badania naukowe ostatnich dziesięcioleci wykazują, że w prawidłowym odżywianiu się człowieka niezbędne jest spożywanie zbóż i produktów zbożowych, nasion roślin strączkowych oraz owoców i warzyw. Są one źródłem wielu cennych składników: węglowodanów, białka, tłuszczów, witamin i soli mineralnych, a także szeregu substancji biologicznie aktywnych, wyka-

zujących korzystny wpływ na organizm człowieka.

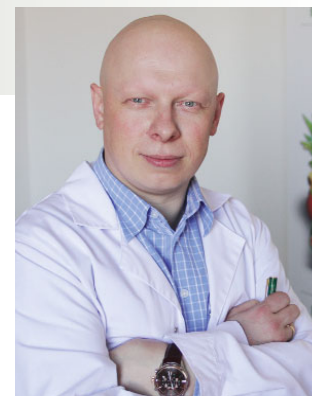
Zywność zawiera tysiące związków. Ich ilość w spożywanych produktach determinowana jest przez wiele czynników. Należą do nich czynniki genetyczne, stres biologiczny (wpływ chorób oraz szkodników) i abiotyczny (wpływ temperatury, opadów oraz nasłonecznienia), procesy technologiczne i przechowywanie.

Większość substancji obecnych w żywności po spożyciu jest z niej uwalniana, następnie wchłaniana, metabolizowana, dystrybuowana i wydalana. W wyniku złożonych procesów biotransformacji powstaje w organizmie szereg substancji drobnocząsteczkowych — metabolitów, z których wiele pozostaje niezidentyfikowanych. Ostatecznie setki metabolitów o nieokreślonej aktywności biologicznej występują w płynach biologicznych organizmu i wpływają na jego homeostazę (równowagę). To spektrum metabolitów obecnych w organizmach zwierząt, w tym ludzi, a także w organizmach roślin to metabolom, a nauka zajmująca się tym obszarem

to metabolomika.

Dla przykładu, kapusta czerwona oprócz szeregu walorów dietetycznych i smakowych przyciąga swoim intensywnym, fioletowo-czerwonym zabarwieniem. Dzięki prowadzonym badaniom wiemy, że za tę barwę odpowiadają substancje określane mianem antocyjanów, którym przypisuje się korzystny wpływ na zdrowie człowieka. Analiza metabolomu kapusty czerwonej wykazała, że w kapustach uprawianych w Polsce występuje 20 różnych substancji decydujących o tej barwie. Spożycie kapusty czerwonej powoduje, że w płynach fizjologicznych człowieka, oprócz 20 substancji dostarczonych przez kapustę, pojawia się 7 kolejnych substancji powstałych w wyniku zachodzących procesów metabolicznych, a charakteryzujących się podobną budową chemiczną. Oczywiście mówimy tu tylko o jednej z wielu grup związków występujących w czerwonej kapuście, z których w czasie procesów metabolicznych powstają setki ich pochodnych.

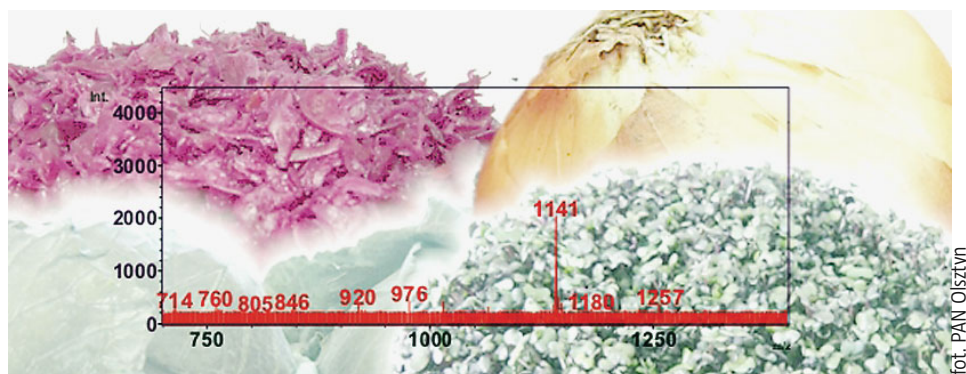
Podsumowując, metabolomika umożliwia jednocześnie



Dr inż. Wiesław Wiczowski
Fot. GO

analizowanie całej gamy substancji obecnych w surowcu i produkcie spożywczym, a po spożyciu również ich metabolitów w płynach biologicznych organizmu. Metabolomika jest narzędziem niezbędnym w prowadzeniu kierowanej hodowli roślin, optymalizacji procesów biotechnologicznych i przechowywania żywności pod kątem późniejszego oddziaływania na organizm konsumenta. Metabolomika umożliwia śledzenie szlaków metabolicznych spożywanych substancji, co w konsekwencji pozwala na podjęcie prób poznania żywieniowych przyczyn ewentualnych zaburzeń.

dr inż. Wiesław Wiczowski
Zakład Chemii i Biodynamiki Żywności



fot. PAN Olsztyn

Inteligentne bioczuJNIKI w diagnostyce medycznej i kontroli jakości

W ostatnich latach zastosowanie "inteligentnych" nanosystemów analitycznych w diagnostyce medycznej oraz kontroli jakości żywności przyciąga szczególną uwagę naukowców całego świata. Nanosystemy analityczne umożliwiają jednoczesną analizę wielu związków na poziomie molekularnym, a jest to szczególnie pożądane w diagnostyce medycznej.

Uczestnicząc w tym dynamicznie rozwijającym się obszarze badań, w Zakładzie Biosensorów i Pracowni Bioelektroanalizy zajmujemy się opracowaniem nowych materiałów oraz urządzeń analitycznych, które mają być zastosowane w kontroli żywności oraz diagnostyce medycznej. To najczęściej złote mikroelektrody pokryte monomolekularną warstwą receptorową. Umożliwiają one detekcję analizowanej substancji na poziomie molekularnym. Ze względu na rozmiary mogą stanowić elementy większych zintegrowanych systemów analitycz-

nych, które umożliwiają analizę wielu substancji podczas jednego pomiaru.

Terapia i diagnostyka

Przykładem choroby neurodegradacyjnej powodującej dysfunkcję układu nerwowego jest choroba Alzheimera. Dotknęła ona już ponad 36 mln osób. Szacuje się, że liczba ta będzie się podwajać co 20 lat. Zatem opracowywanie analitycznych metod jej wczesnego wykrywania jest niezwykle pożądane.

W Pracowni Bioelektroanalizy podjęliśmy się opracowania nowego analitycznego narzędzia przeznaczonego do oznaczania możliwych biomarkerów choroby Alzheimera oraz innych chorób neurodegeneracyjnych, które obecne są w ludzkim osoczu. Biomarkery to cząsteczki biologicznie wskazujące, że proces chorobowy został zainicjowany.

Do aktualnie przeprowadzanych badań, jako cząsteczkę pełniącą rolę biomarkera, wybraliśmy Aβ peptyd. Natomiast cząsteczką roz-

poznającą biomarker jest umocowany na powierzchni złotej mikroelektrody naturalny receptor RAGE odpowiedzialny za transport Aβ peptydu przez barierę krew-mózg.

Nasze badania wpisują się w nowy światowy trend, określany angielskim terminem theranostics (therapy and diagnostics). Termin ten oznacza nową strategię leczenia choroby na poziomie molekularnym i kwalifikującego pacjenta do kierowanej terapii lekowej. Skonstruowany przez nas biosensor okazał się być bardzo czuły i selektywny, co wskazuje na jego duże potencjalne możliwości zastosowania w diagnostyce choroby Alzheimera.

Zidentyfikować i zniszczyć wirusy

W Zakładzie Biosensorów pracujemy nad przygotowaniem nowego bioczuJNIKA, przeznaczonego do wykrywania wirusa ospowatości śli-

wy w ekstraktach roślinnych. Choroby wirusowe przyczyniają się do powstawania strat i zwiększania kosztów produkcji roślinnej. Patogenami odpowiedzialnymi za te choroby są wirusy roślinne — złożone cząsteczki organiczne, zbudowane głównie z kwasu nukleinowego i białka (oraz ewentualnie dodatkowej otoczki utworzonej z membrany komórki gospodarza).

Zwalczanie chorób wirusowych ma ogromne znaczenie w nowoczesnym sadownictwie. Najbardziej szkodliwe wirusy i organizmy wirusopodobne podlegają ustawowemu obowiązkowi zwalczania. Ich lista publikowana jest w rozporządzeniu ministra rolnictwa.

Jednym z podstawowych elementów systemu ochrony, poza wprowadzaniem do uprawy odpornych odmian/gatunków i zwalczaniem wektorów przenoszących patogeny, jest stosowanie materiału roślinnego wolnego od chorób wirusowych oraz usuwanie z plantacji porażonych roślin. Niezbędnym ele-



Zespół Zakładu Biosensorów i Pracowni Bioelektroanalizy
fot. Archiwum prywatne

mentem skutecznego zwalczania chorób wirusowych są odpowiednie metody wykrywania i identyfikacji wirusów. W zależności od rodzaju testowanego materiału i innych czynników, wymagania stawiane metodom diagnostycznym mogą być bardzo różne: m.in. niska cena, wysoka czułość, wiarygodność wyników i krótki czas oczekiwania na wynik. Elektrochemiczne biosensory spełniają wszystkie te wymagania. Dlatego w Zakładzie Biosensorów podjęliśmy się opracowania takich, które pozwalają wykrywać wirusy ospowatości śliwy w ekstraktach roślinnych. Mechanizm działania proponowanego przez nas biosensora

oparty jest o reakcję immunologiczną. Czułość i selektywność tego sensora jest o dwa rzędy większa niż w przypadku dotychczas stosowanych testów. Opracowany przez nas immunoczuJNIK może wykryć wirusa w ekstraktach roślinnych zawierających 0,01 proc. ekstraktu pochodzącego z roślin zainfekowanych wirusem PPV.

Naszym zdaniem, obydwa proponowane przez nas bioczuJNIKI mają bardzo duży potencjał aplikacyjny. Mamy nadzieję, że wkrótce znajdą się w użyciu praktycznym.

prof. Hanna Radecka,
kierownik Pracowni Bioelektroanalizy,
prof. Jerzy Radecki,
kierownik Zakładu Biosensorów

Mikroskopia pod mikroskopem

Stare Jabłonki będą w dniach 23-26 czerwca gospodarzem konferencji poświęconej mikroskopii pt. „Food Structure and Functionality -15 lat później”. Z tej okazji rozmawiamy z prof. Wiolettą Błaszczak i prof. Józefem Fornalem z Instytutu Rozrodu Zwierząt i Badań Żywności Polskiej Akademii Nauk w Olsztynie, organizatorami tego przedsięwzięcia.

— *Dla zwykłego śmiertelnika mikroskopia jest raczej magią...*

Prof. Józef Fornal: Wszyscy wiedzą, czym są mikroskopy i do czego mniej więcej służą, ale wytłumaczyć zwykłemu śmiertelnikowi, jak można wykorzystać różnego rodzaju mikroskopy w badaniach żywności jest już trudno. Bo tak naprawdę jest to gra wyobraźni. Ośrodek olsztyński na początku lat 80. zapoczątkował zastosowanie mikroskopu w badaniach żywności w skali kraju. My jednak uczuliśmy się tego wcześniej za granicą.

— *U nas nie było warunków?*

JF: Nie było sprzętu. Najpierw była czeska Tesla, na której uczuliśmy się mikroskopii. Był to sprzęt trochę prymitywny, bo wszystko musieliśmy robić na kliszach. Trzeba było mieć fotografa, ciemnię. I nie zawsze wysilek

włożony w przygotowanie preparatu zależał od operatora. W latach 80. kupiliśmy pierwszy japoński mikroskop, na owe czasy dużej klasy JEOL 5200, który pracuje do tej pory. W nim zdjęcia zapisuje się bezpośrednio jako plik komputerowy. Szkoda tylko, że ma on już 25 lat.

Prof. Wioletta Błaszczak: Inne ośrodki mają nowocześniejszy sprzęt. Aczkolwiek to, że nasz jest stary, nie znaczy, że nie jest funkcjonalny. Stale współpracujemy z innymi ośrodkami badawczymi i przemysłem oraz publikujemy swoje prace w wielu topowych czasopismach. Robimy dobre zdjęcia, potrafimy je doskonale interpretować i przez to nasze badania są owocne.

— *Mamy przed sobą talerz z jedzeniem. Na jakie pytania odpowie nam mikroskop?*

JF: Na wiele. Weźmy jako przykład stek. Dlaczego nie

kroi się go wzdłuż? Bo wtedy pan go nie ugryzie. Włókna zawsze kroi się w poprzek, bo wtedy mięso jest kruche i rozpada się. To wszystko można zobaczyć. Każdy oczywiście wie, jak kroić mięso, ale czy wiemy dlaczego? Mikroskop powie nam też, dlaczego np. niektóre jabłka są soczyste, a inne mączyste.

WB: Możemy ocenić jakość jedzenia pod względem dodatków. Chodzi też o te, dzięki którym producenci mogą poprawić wygląd żywności. To ważne, gdy konsument dokonuje wyboru po jaki sięgnąć produkt. Chce, by był on przede wszystkim atrakcyjny, tzn. miał ładny kolor, odpowiednią teksturę i dobrze się przechowywał. W ocenie rodzaju i rozmieszczenia specyficznych dodatków bardzo pomocna jest mikroskopia optyczna i zastosowanie odpowiednich barwników mikroskopowych w preparatyce.



Prof. Wioletta Błaszczak i Prof. Józef Fornal
Fot. Grzegorz Czykwin

— *Od poprzedniej konferencji pt. „Food Structure and Functionality” w Mrągowie minęło 15 lat. Wtedy było trudniej?*

JF: Przed 15 laty nikt nie słyszał o polskiej szkole mikroskopowej i żeby zorganizować taką konferencję w maju 1998 r. musieliśmy pracować kilka lat. Zostaliśmy zauważeni, udało się nam zgromadzić wielu wybitnych specjalistów. Przyjechali do nas naukowcy z 18 krajów. Po latach spotkaliśmy na innych konferencjach ludzi, którzy zapytali nas, czy nie warto byłoby do tej idei wrócić. Pojawili się też pieniądze na ten cel. Znowu przyjedzie sama naukowa śmietanka.

— *Jak przez ten czas rozwinęła się mikroskopia?*

JF: Ogromnie. Powstały nowe rodzaje mikroskopów

jak mikroskopy sił atomowych (AFM), mikroskopy o zmiennej próżni, wiązkę elektronów w działku elektronowym zastąpiono emisją pola itp. Ale cel pozostaje taki sam — uzyskać obraz o jak największej rozdzielczości i ilości informacji.

WB: Właśnie to jest podstawą mikroskopii zarówno optycznej, jak i elektronowej. Do różnych badań konieczne są różne urządzenia. Do badania żywności rzadziej będziemy używać mikroskopu sił atomowych, wystarczy srodowiskowy mikroskop skaningowy lub mikroskop optyczny z możliwością wyboru długości fali świetlnej, chyba że chodzić nam będzie o obserwację składników o wielkości mierzonej w nanometrach. Żywność jest złożoną matrycą, która wymaga

dużej wiedzy, ale niekoniecznie obserwowania najmniejszych nanocząstek.

— *O czym będą rozmawiać uczestnicy konferencji „Food Structure and Functionality — 15 lat później”?*

WB: O tym jak bardzo rozwinęła się mikroskopia, czego specjaliści oczekują w przyszłości i jaką drogą pójdzie ta dziedzina nauki. Poza tym poruszymy temat nowych metod, które będą wspierały mikroskopię oraz zmian, które zajdą w badaniu obrazu i jego interpretacji. Podejmiemy również dyskusję nad oczekiwaniami odbiorców względem projektowania mikrostruktury nowych produktów i ich zachowania w czasie spożycia z uwzględnieniem uwalniania substancji szczególnie cennych dla organizmu człowieka. **Rafał Bieńkowski**

Rozmnażać się czy nie rozmnażać? Oto jest pytanie...

Nadmierny, niekontrolowany wzrost liczebności każdej populacji na ograniczonym terenie zawsze prowadzi do zachwiania równowagi ekologicznej.

Nowy gatunek, który znalazł dobre warunki do życia, czyli dostateczną ilość pokarmu, szansę schronienia się przed innymi drapieżnikami i możliwość wydania na świat potomstwa, konkuruje z gatunkami, które do tej pory zamieszkiwały dany obszar. Może stanowić też zagrożenie epidemiologiczne, będąc nośnikiem wielu chorób, np. wścieklizny. Kot domowy dobrze ilustruje taką strategię. Świetnie aklimatyzuje się w różnych środowiskach, spotykany jest praktycznie we wszystkich regionach świata.

Kilka razy w roku

Specyfika rozrodu kota domowego pozwala na kilkukrotne wydanie potomstwa w ciągu roku, każdy miot liczy

zwykle 4-5 kociąt. Łatwo można sobie wyobrazić przyrost populacji, jeśli nie stosowalibyśmy środków zapobiegawczych. Początki badań nad zastosowaniem farmaceutyków jako alternatywy dla chirurgicznych metod kastracji, datują się na lata 60 XX w. Wzrost zainteresowania antykoncepcyjnym środkiem dla psów i kotów spowodowany był znacznym i niepożądanym wzrostem populacji tych zwierząt oraz koniecznością usypiania całych miotów. Pierwszy środek antykoncepcyjny, podawany doustnie, zawierający progestageny, substancje podobne do naturalnie występującego w organizmie hormonu progesteronu, który znalazł zastosowanie jako farmaceutyk stosowany do przerywania lub odraczania rui u suk, został wprowadzony na rynek w 1963 r. w Europie i w 1974 r. w USA. Jednak taki sposób podawania wydawał się bardzo kłopotliwy, dlatego pro-

wadzono poszukiwania farmaceutyku w formie iniekcyjnej (jako roztworu wodnego), którego podawanie byłoby ograniczone do 2-3 w roku. W tym celu zastosowano wysokie dawki hormonów w zawieszynie. Skuteczność leku była bardzo duża, jednakże efekty uboczne, pojawiające się głównie w wyniku podawania leku w niewłaściwej fazie cyklu płciowego, okazały się nieprzewidywalne, wywołując często bardzo poważne schorzenia macicy. Sytuacja ta spowodowała niechęć właścicieli małych zwierząt do wszelkich substancji mających wpływ na ich reprodukcję. Problem, dotyczący głównie zdziczałych oraz żyjących w schroniskach zwierząt, pozostał.

Uwaga na skutki uboczne

Obecnie do przerywania cyklu płciowego u kotek stosujemy preparaty iniekcyjne



Dr hab. n. wet. Marta Siemieniuch z kotem z olsztyńskiego schroniska Fot. Archiwum prywatne

zawierające małe dawki hormonów bądź preparaty stosowane doustnie raz w tygodniu. Mimo określenia i przestrzegania optymalnego czasu ich podawania zdarza

się, że wywołują niepożądane efekty, dotyczące układu rodowego (zapalenie błony śluzowej macicy wraz z ropomacią, gruczolakoraki listwy mlecznej), dermatozy oraz

zaburzenia metaboliczne, włączając w to cukrzycę. Z tego powodu powszechność stosowania pochodnych progestagenów u kotek nigdy nie dorównała tej u suk. Dlatego chirurgiczne rozwiązanie problemu, czyli usunięcie macicy wraz z jajnikami u kotek, bądź jąder u kocurów, wydaje się najbardziej skutecznym, chociaż radykalnym rozwiązaniem. Często eliminuje ono również niepożądane zachowania u zwierząt. Dodatkowo zwalnia właściciela z pamiętania o cotygodniowym podawaniu tabletek lub wizytach w gabinecie weterynaryjnym w celu podania zastrzyku. Usunięcie macicy i jajników zapobiega rozwojowi nowotworów gruczołu mlekowego oraz wystąpieniu stanów zapalnych macicy, które mogą być skutkiem ubocznym stosowania antykoncepcji hormonalnej.

dr hab. n. wet. Marta Siemieniuch
Zakład Patologii i Immunologii Rozrodu