



dr inż.

Elżbieta Rosiak

Główne obszary jej działalności naukowej koncentrują się wokół zagadnień dotyczących: prognozowania mikrobiologicznego, ilościowej oceny ryzyka mikrobiologicznego, *challenge tests*, oceny jakości mikrobiologicznej żywności metodą klasyczną oraz metodami instrumentalnymi (impedancją, fotometrią, PCR), zjawiska tworzenia biofilmu, wpływu nanokolloidów metali na drobnoustroje. elzbieta_rosiak@sggw.edu.pl

NAUKOWE WSPARCIE DLA BRANŻY SPOŻYWCZEJ

Matematyczne modele prognostyczne mają zastosowanie w przemyśle spożywczym. Zapobiegają stratom i marnotrawstwu żywności i przyczyniają się do oszczędzania zasobów.

Elżbieta Rosiak

Instytut Nauk o Żywieniu Człowieka
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego
w Warszawie

Koncepcja prognozowania w mikrobiologii opiera się na założeniu, że obecność mikroorganizmów w żywności jest wynikiem kombinacji różnych czynników środowiska, przede wszystkim: temperatury, pH i aktywności wody. Mikrobiologia prognostyczna jest oparta na założeniu, że odpowiedź mikroorganizmów na czynniki środowiska, które determinują ich wzrost, jest powtarzalna. Zatem w powtarzalnych warunkach środowiska zdeterminowanych: surowcem, technologią wytwarzania, materiałem oraz atmosferą pakowania i warunkami przechowywania, odpowiedź drobnoustrojów jest przewidywalna i daje się opisać przy użyciu zależności/modeli matematycznych. Modele takie mogą być stosowane w dużym stopniu w odniesieniu do grup żywności oraz pojedynczych produktów. Zostało dowiedzione, iż modele prognostyczne dostarczają wyników co najmniej 1000 razy szybciej niż popularne *challenge tests*, które opierają się na badaniach jakości mikrobiologicznej produktu w warunkach, w których będzie dystrybuowany. Ponadto opracowany model matematyczny ogranicza liczbę analiz wykonywanych tradycyjnie. Posługiwanie się przez producenta żywności modelem matematycznym daje oszczędności w postaci ograniczenia zużycia materiałów do wykonania analiz, prądu, wody i znaczącego ograniczenia masy odpadów laboratoryjnych.

Rozwój mikrobiologii prognostycznej jest ściśle powiązany z rozporządzeniami Parlamentu Europejskiego i Rady Europejskiej, które skutkowały wprowadzeniem m.in. kryteriów mikrobiologicznych żywności, systemu HACCP oraz analizy ryzyka. Wprowadzenie mikrobiologii prognostycznej do programów bezpie-

czeństwa i zarządzania ryzykiem związanym z produktami żywnościowymi jest zalecane przez organizacje międzynarodowe, takie jak: Międzynarodowa Komisja ds. Wymagań Mikrobiologicznych dla Żywności (International Commission on Microbiological Specifications for Foods – ICMFSF), Komisja Kodeksu Żywnościowego (Codex Alimentarius Commission – CAC) oraz Międzynarodowy Instytut Nauk o Życiu (International Life Science Institute – ILSI).

Odpowiedź na zapotrzebowanie

Historia ProgFood, start-upu SGGW, rozpoczyna się w marcu 2020 roku, kiedy zostaje zarejestrowana w Krajowym Rejestrze Sądowym spółka o tej samej nazwie. Następnym krokiem w rozwoju firmy to inkubacja we Wschodnim Akceleratorze Biznesu (WAB) w ramach działania Program Operacyjny Polska Wschodnia (POPW). Inkubacja to niezwykle ważny etap, podczas którego z pierwotnego pomysłu powstaje plan biznesowy spółki oraz propozycja wartości MVP (*minimum viable product*). Młoda spółka dzięki finansowaniu z Unii Europejskiej, którym dysponował Wschodni Akcelerator Biznesu, otrzymała wsparcie w postaci wirtualnego biura, obsługi księgowej i prawnej, identyfikacji wizualnej oraz wielu warsztatów i szkoleń.

Produktem rozwijanym przez ProgFood jest usługa, która dostarcza możliwość szacowania bezpieczeństwa mikrobiologicznego żywności z wykorzystaniem narzędzia opartego na naukowych podstawach mikrobiologii prognostycznej. Opracowywane narzędzie to matematyczny model prognostyczny będący zależnością matematyczną opisującą zachowanie populacji drobnoustrojów obecnych w produkcie jako odpowiedź na zadane czynniki środowiskowe wewnętrzne i zewnętrzne (warunki produkcji i pakowania produktu, wykorzystana technologia, surowiec).

Dzięki usługom dostarczanym przez ProgFood nadawanie terminu przydatności do spożycia (TPS) odbywa się na podstawie szczegółowych danych charakteryzujących mikroflorę produktów. Jest to po-



Laboratorium ProgFood, start-upu SGGW, w którym wykonuje się analizy związane z projektem

dejsie innowacyjne, bazuje na danych ilościowych pochodzących z całego cyklu obecności produktu na rynku i uwzględnia również przerwanie łańcucha chłodniczego. Praktyki stosowane do szacowania bezpieczeństwa żywności, nadawania terminu przydatności przez przedsiębiorców są bardzo różne, podatne na wpływy i intencjonalne. Każdy zakład nadaje termin przydatności zgodnie z własnymi ustaleniami i ponosi odpowiedzialność w przypadku wprowadzenia na rynek produktu zagrażającego zdrowiu. Problemem jest brak wsparcia instytucji zewnętrznych, jeśli chodzi o szacowanie dat przydatności do spożycia. Producenci, nie mając wsparcia w tej kwestii, często zaniżają terminy przydatności w obawie przed odpowiedzialnością prawną, co w efekcie może prowadzić do wzrostu skali marnotrawstwa żywności. Producent jest zobowiązany wycofać produkty z rynku i ponieść koszty ich utylizacji. Usługa nadawania TPS w oparciu o matematyczny model prognostyczny, rozwijana przez ProgFood, oferuje podejście systematyczne, bazujące na naukowych podstawach, zalecane w przepisach prawa (rozporządzenie 2073/2005, załącznik II). Decyzja o nadaniu TPS jest podejmowana na podstawie czasu trwania lag fazy (czasu przygotowania populacji do wzrostu) oraz tempa wzrostu po rozpoczęciu namnażania populacji.

Unikatowe usługi

Laboratorium ProgFood wykonuje także inne usługi cieszące się zainteresowaniem producentów, m.in. testy obciążeniowe (*challenge tests*) z oceną potencjału wzrostu, *challenge tests* z oceną tempa wzrostu i długości lag fazy. Badania te są wykonywane zgodnie z wytycznymi Międzynarodowej Organizacji Normalizacyjnej (International Organization for Standardization – ISO) i służą ocenie możliwości wzrostu bakterii chorobotwórczych w produkcji. Są niezwykle ważne

w procesie zmian dokonywanych w recepturze/technologii produkcji produktu w szczególności w kontekście doboru substancji konserwujących czy metody utrwalania. Inna kategoria analiz wykonywanych w laboratorium to badania/testy przechowalnicze oraz badania/testy postarzeniowe wykonywane w przypadku produktów z długim TPS i DMT (datą minimalnej trwałości). Są one wykonywane z uwzględnieniem warunków ekstremalnych, które mogą wystąpić w łańcuchu dostaw. Kolejna kategoria usług świadczonych przez ProgFood to analizy identyfikujące źródła zakażenia produktu obejmujące identyfikację drobnoustrojów. Najskuteczniejsza jest identyfikacja mikroorganizmów prowadzona z wykorzystaniem metod molekularnych oraz spektrometrycznych – Maldi Tof MS. Laboratorium prowadzi również wykrywanie i oznaczanie liczby drobnoustrojów metodami horyzontalnymi, a także analizę szczelności opakowań i składu atmosfery ochronnej, nazywanej też w skrócie MAP (*modified atmosphere packaging*), w czasie przechowywania produktów oraz jej wpływ na jakość mikrobiologiczną i bezpieczeństwo produktu.

Oferowane usługi są przeznaczone dla przedsiębiorstw branży spożywczej, w szczególności producentów: produktów mięsnych i mlecznych, produktów minimalnie przetworzonych, produktów gotowych do spożycia RTE (*ready-to-eat*). Świadczone usługi mogą być wykorzystane m.in. do: szacowania i/lub optymalizacji terminu przydatności do spożycia/daty minimalnej trwałości produktów spożywczych, oceny ryzyka mikrobiologicznego produktu, opracowania planów bezpieczeństwa żywności, ograniczenia strat i marnotrawstwa żywności, projektowania składu nowych produktów. ■