

SZCZAWIŃSKI J.

*Mikrobiologia prognostyczna w higienie żywności*

Predictive microbiology in food hygiene

Do wyprodukowania bezpiecznej i trwałej żywności niezbędna jest inaktywacja lub zahamowanie wzrostu niepożądanych drobnoustrojów, które mogą powodować zatrucia pokarmowe lub psucie się środków spożywczych. Do najważniejszych czynników, którymi można powstrzymać drobnoustroje w ich dążeniu do przetrwania lub namnażania się w żywności, należy wysoka i niska temperatura, aktywność wody, wartość pH, potencjał oksydo-redukcyjny, chemiczne substancje konserwujące, mikroflora antagonistyczna i promieniowanie jonizujące. Sprawą ważną jest to, aby stosowane czynniki były skuteczne, a równocześnie nie wpływały ujemnie na jakość żywności. Ciągłe prowadzone są zatem eksperymenty nad optymalizacją procesów technologicznych, w ramach których określa się skutki mikrobiologiczne stosowania poszczególnych czynników oraz ich kombinacji. Badania nad przewidywaniem tych skutków doprowadziły do powstania w mikrobiologii żywności nowego działu – mikrobiologii prognostycznej. Wśród przyczyn jej dynamicznego rozwoju w ostatnich latach wymienia się między innymi wzrost zainteresowania żywnością chłodzoną jak najmniej przetworzoną, rozwój kombinowanych metod utrwalania żywności, potrzebę precyzyjnego określenia trwałości nowych produktów, potrzebę zapewnienia odpowiedniej jakości i bezpieczeństwa w produkcji żywności oraz rozwój komputeryzacji.

W mikrobiologii prognostycznej wykorzystuje się modele matematyczne, wśród których wyróżnia się modele oparte na prawdopodobieństwie (często stosowane w przypadku badania reakcji bakterii przetrwalnikujących np. *C. botulinum*) oraz modele kinetyczne (stosowane zwykle dla bakterii nieprzetrwalnikujących, które stają się niebezpieczne po przekroczeniu pewnej liczby progowej). Inny podział obejmuje: modele pierwotne (pierwszorzędowe) – wzory matematyczne opisujące krzywe wzrostu lub przeżywalności, modele drugorzędowe – równania opisujące zmiany parametrów modeli pierwotnych pod wpływem zmian czynników środowiskowych, np. pH, aktywności wody, oraz modele trzeciorzędowe, które są skomplikowanymi komputerowymi arkuszami kalkulacyjnymi (systemami) złożonymi z modeli pierwszego i drugiego rzędu. Obecnie dwa takie systemy są dostępne na rynku: Food MicroModel (Leatherhead Food Research Association, Surrey U.K.) oraz Pathogen Modeling Program (U.S. Department of Agriculture, Wyndmoor, Pa).

Modele matematyczne znajdują, między innymi, zastosowanie przy przewidywaniu bezpieczeństwa (ocena ryzyka wzrostu lub przeżycia drobnoustrojów chorobotwórczych po określonym czasie przechowywania i porównanie ich wzrostu ze wzrostem bakterii gnilnych), w kontroli jakości (w systemie HACCP pomagają w ustalaniu kryteriów dla krytycznych punktów kontrolnych oraz pozwalają na ocenę konsekwencji przekroczenia kryteriów), przy opracowaniu nowych produktów (sprawdzenie konsekwencji zmiany składu produktu), w edukacji, w analizie danych i planowaniu badań laboratoryjnych (właściwy wybór miejsc i okresów pobierania próbek – oszczędność czasu i pieniędzy) oraz do oceny ryzyka, tj. do określenia prawdopodobieństwa wywołania zachorowania przez dany produkt spożywczy.