



IDF Factsheet 13/2020

Doskonałość naukowa

Zastosowania przemysłowe

Strategie współpracy

Wpływy globalne

Monitorowanie środowiska produkcyjnego

UWAGA: Niniejsze tłumaczenie na język polski zostało sfinansowane ze środków FUNDUSZU PROMOCJI MLEKA

Badanie gotowego produktu i ograniczenia dotyczące identyfikacji niskiego poziomu zanieczyszczenia

W swoim artykule z 1986 r. dotyczącym problemu obecności *Salmonella spp* w produktach mlecznych w proszku, Habracken i wsp. stwierdzili we wstępie: „Brak wiarygodności samego badania gotowych produktów w ocenie mikrobiologicznej zapewniającej przydatność żywności znany jest mikrobiologom od dawna”. Autorzy cytują sześć pozycji literaturowych, wśród nich jedną z 1931 r. Po wybuchu w 2005 roku epidemii *Salmonelli* we Francji, grupa ds. badań stwierdziła w swoim raporcie (Brouard i wsp., 2007): „Rutynowe kontrole mikrobiologiczne są niewystarczające, aby wykryć poziom niskiego zanieczyszczenia”.

Opisywane ostatnio wystąpienia epidemii *Listeria monocytogenes* i *Salmonelli spp* oraz, rzadziej, *Cronobacter spp* wykazały brak zależności pomiędzy kontrolą zanieczyszczenia mikrobiologicznego w środowisku produkcyjnym, a występującym następnie zanieczyszczeniem produktów spożywczych. Z powyższych przyczyn, obecnie stosowaną standardową praktyką w przemyśle spożywczym jest podejmowanie ukierunkowanego

monitorowania środowiska produkcyjnego opartego na ryzyku, z celem powiązaniem z realizacją programu pobierania próbek. W swoich wytycznych dotyczących ustalenia kryteriów mikrobiologicznych w odniesieniu do żywności, Komisja Kodeksu (*Codex Alimentarius*) ds Higieny Żywności stwierdza: „Kryteria monitorowania środowiska w zakładzie produkującym żywność są często uznawane za ważną część systemu kontroli bezpieczeństwa żywności” (Codex, 2013).

Monitorowanie środowiska produkcyjnego zapewniającego skuteczność systemu zarządzania bezpieczeństwem żywności

Od prawie 20 lat stosuje się równanie ICMSF (ICMSF, 2002, 2018) (**ang.** The International Commission on Microbiological Specifications for Foods – przyp. tłum.) mające na celu określenie ryzyka mikrobiologicznego i podjęcie kolejnych środków kontroli w zakładzie, aby osiągnąć oczekiwany cel bezpieczeństwa żywności (**FSO**) (**ang.** food safety objective):

H_0 : Występowanie i poziomy drobnoustrojów początkowego zanieczyszczenia

ΣR : Zmniejszenie

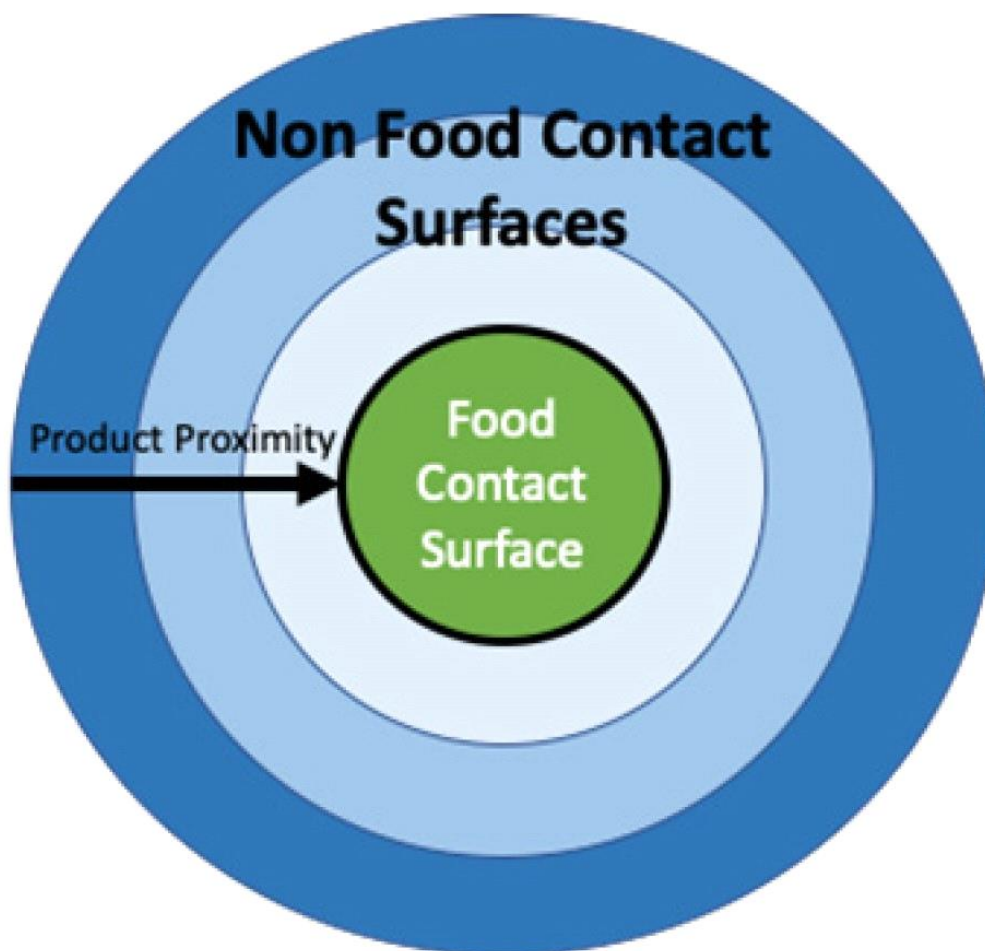
ΣI : Zwiększenie; wzrost (G) i wtórne zanieczyszczenie (C)

$$H_0 - \Sigma R + \Sigma I (G + C) \leq FSO$$

Wtórne zanieczyszczenie produktów mleczarskich w całym łańcuchu mleczarskim może być powiązane z prewencyjnym podejściem do tego problemu. W ostatnich latach, po epidemiach związanych z różnego rodzaju produktami spożywczymi, które wiązano z zanieczyszczeniem środowiska produkcyjnego, wprowadzono w życie przepisy zapewniające, że operatorzy sektora żywności stosują wspomniane prewencyjne podejście w swoich systemach zarządzania bezpieczeństwem żywności (Kanada, 2004; Unia Europejska, 2005; Nowa Zelandia, Ministerstwo Podstawowych Sektorów Przemysłowych, 2000 & 2020; Stany Zjednoczone, 2011).



Próbki z powierzchni ze środowiska produkcyjnego zakładu mleczarskiego są zwykle pobierane w celu weryfikacji skuteczności praktyk higienicznych i procedur sanitarnych (mycia i dezynfekcji), a nie w celu określania bezpieczeństwa lub jakości produktów mleczarskich. W różnych dokumentach Kodeksowych (*Codex Alimentarius*) bierze się pod uwagę dwa rodzaje miejsc pobrania próbek: powierzchnie mające kontakt z żywnością i powierzchnie nie mające kontaktu z żywnością. Niektóre przepisy, publikacje i wytyczne (n.p. US-FDA, Strefa 1 – Strefa 4) stosują podział na cztery strefy, oparte na bliskim kontakcie z produktem spożywczym: jedna w stosunku do powierzchni mającej kontakt z produktem spożywczym oraz trzy w stosunku do powierzchni nie mających kontaktu z żywnością.



Rysunek:

Podjęcie uwzględniające podział na cztery strefy: jedna dla powierzchni mających kontakt z żywnością i trzy dla powierzchni nie mających kontaktu z żywnością

Legenda do rysunku:

English

Non Food Contact Surfaces
Product Proximity
Food Contact Surface

Polish

Powierzchnie nie mające kontaktu z żywnością
Bliskość produktu
Powierzchnia mająca kontakt z żywnością

Ostatnio, ISO (Międzynarodowa Organizacja Normalizacyjna, **ang.** International Organization for Standardization – przyp. tłum.) uaktualniła techniczne specyfikacje horyzontalnych metod techniki pobierania próbek z zastosowaniem płytek kontaktowych, wymazówek, gąbek i wymazów z powierzchni w środowisku łańcucha żywności do wykrywania i ilościowego określania wyhodowanych drobnoustrojów takich jak bakterie chorobotwórcze i niechorobotwórcze lub drożdże i pleśnie (ISO, 2018).

Jak to podkreślono w standardzie ISO, pobieranie wymazów w środowisku produkcyjnym podczas produkcji zmianowej nie ma na celu walidacji lub weryfikacji skuteczności mycia i dezynfekcji. Ilość razy pobierane są wymazy jest ważne zarówno z punktu widzenia istotności wyników (np. próbki pobierane bezpośrednio po zastosowaniu środka dezynfekcyjnego są nieprzydatne, z wyjątkiem weryfikacji skuteczności środka dezynfekcyjnego) i interpretacji wyników (n.p. próbki pobierane bezpośrednio po zastosowaniu środka dezynfekcyjnego mogłyby być błędnie zinterpretowane jako „czyste środowisko”).

Zakres monitorowania środowiska produkcyjnego ma potwierdzić, że pracownicy mający kontakt z żywnością pracują w środowisku higienicznym i warunkach bezpiecznych dla żywności. Monitorowanie środowiska produkcyjnego będzie pomocne w zwróceniu szczególnej uwagi na szkolenie pracowników mających kontakt z żywnością, na częstotliwość i skuteczność mycia jak również na wyeliminowanie „nisz bytowania” drobnoustrojów.

„Strażnicy wejścia” i „zwiadowcy”: rutynowe i wyrywkowe pobieranie próbek

Zwykle liczba pobranych wymazów oraz częstotliwość pobierania próbek nie może być wystandaryzowana, ponieważ istnieje zbyt duża różnica w procesach produkcyjnych i konstrukcji urządzeń. Każdy zakład mleczarski musi realizować program monitorowania środowiska produkcyjnego, który został określony dla tego zakładu. Jednakże, uzasadnienie takiego działania, oparte na ryzyku, które leży u podstaw planu pobierania próbek może być uogólnione.



Pobieranie próbek ze środowiska przetwórstwa mleka nie powinno być ani wrywkowe ani w pełni ustalone: jest to „delikatna” kombinacja obu czynności. Najpierw trzeba wziąć pod uwagę stałe określone punkty pobierania próbek, które są dokładnie sprecyzowane co do miejsca ich pobierania. Można by te punkty określić jako „strażników wejścia” do zakładu, z zadaniem, aby żadne wspomniane drobnoustroje nie zostały w nich wykryte.

Plan pobierania próbek powinien być elastyczny do zaadaptowania do „realnego życia” zakładu produkcyjnego. Dodatkowo do pobierania próbek w sposób rutynowy, pobierający próbki powinien być odpowiednio przeszkolony, aby mógł zidentyfikować punkty budzące obawy, które mogą wymagać dalszego „rozważenia”, lub punkty do „wyśledzenia próbek”. W przeciwieństwie do punktów pobierania próbek – „strażników wejść”, punkty „wyśledzone” są środkiem zidentyfikowania potencjalnych „nisz” osiedlania się wspomnianych powyżej drobnoustrojów. Wobec tego, oczekuje się, że próbki „wyśledzone” wykryją obecność badanego drobnoustroju.

Zwykle próbki pobrane z tzw. „strażników wejść” pochodzą z powierzchni mających kontakt z żywnością i powierzchni nie mających kontaktu z żywnością, ale pozostających w ścisłej bliskości powierzchni kontaktu z żywnością, natomiast miejsca próbek „wyśledzonych” zazwyczaj występują dalej, z mniejszą możliwością zanieczyszczenia produktu spożywczego (z możliwym wyłączeniem próbek pobieranych w czasie epidemii przenoszonej przez żywność). Wyniki badań rutynowych powinny być poddane analizie występowania trendu, niezależnie od wyników wrywkowych („wyśledzonych”). Wyniki wykonywane rutynowo powinny być poddane analizie trendu, oddzielnie od wyników „wyśledzonych”.

Działania korygujące i próbki wektorowe

Tak jak w przypadku każdego monitorowania, oczekuje się od operatora działającego na rynku mleczarskim, że posiada on plan działań korygujących/środków zapobiegawczych w przypadku wykrycia dodatnich próbek w środowisku produkcyjnym (badanie wykrywające drobnoustroje lub ich określenie ilościowe powyżej pewnej wartości progowej). Po uzyskaniu dodatniego wyniku, obowiązkowym działaniem korygującym jest staranne mycie i dezynfekcja, a następnie pobranie wymazów celem weryfikacji procesu mycia. Każda przebadana powierzchnia z wynikiem dodatnim powinna zainicjować dogłębną analizę przyczyny zaistniałej sytuacji; byłoby to bardziej skuteczne przy rozszerzonym podejściu do pobierania próbek w miejscu z wynikiem dodatnim wokół promienistej „aureoli” (**ang.** starburst – przyp. tłum.) PRZED myciem lub pobierania próbek wektorowych (próbki



wektorowe – próbki pobierane wokół punktu z wynikiem dodatnim - przyp. tłum.) oraz PO myciu, aby móc dokładniej scharakteryzować odchylenie od założonej wartości i zidentyfikować, które działania korygujące, środki naprawcze i działania zapobiegawcze są najbardziej odpowiednie do wykonania.

W działaniach naprawczych, plan pobierania wymazów (przed procesem mycia) powinien być przeprowadzony na powierzchniach o różnej stopniu bliskości w stosunku do początkowych próbek pobranych ze środowiska produkcyjnego, aby móc zidentyfikować źródło/a zanieczyszczenia, dowiedzieć się jaki jest jego zakres, oraz czy istnieje istotne ryzyko zanieczyszczenia produktu. W przypadku uzyskanych wielu dodatnich wyników wymazów byłoby niezbędne wytypowanie wyizolowanych drobnoustrojów w celu określenia jak wiele „nisz” z drobnoustrojami powinno być przebadanych. Ten typ podejścia pomaga w określeniu jakie działania korygujące mogłyby być przeprowadzone oprócz już określonych czynności mycia, n.p. takie jak zwiększona częstotliwość przeprowadzania badań gotowego produktu.

Co robi sektor mleczarski?

Dla każdego urządzenia produkcyjnego, zalecane jest monitorowanie jego środowiska produkcyjnego w celu oceny skuteczności podziału na strefy zagrożenia, stosowania dobrej praktyki higienicznej, prawidłowych procedur mycia i dezynfekcji oraz właściwego realizowania innych wymaganych programów. Obecnie, bezpośrednio za stosowaniem zasad dobrej praktyki higienicznej i realizacją odpowiedniego planu HACCP, omawiana powyżej kwestia pozostaje jednym z najlepszych prewencyjnych podejść do zapewnienia bezpieczeństwa procesów produkcyjnych w mleczarstwie, oraz zapobiegania przypadkom wtórnego zanieczyszczenia drobnoustrojami chorobotwórczymi, powodującymi choroby przenoszone przez żywność. We wczesnym etapie, działanie takie będzie pomocne w identyfikacji odchyleń w stosowaniu dobrej praktyki higienicznej.

Nowoczesne i tradycyjne techniki stosowane w mikrobiologii, od standardowej metody płytkowej do pełnego sekwencjonowania genomu, stosowane są w celu uzyskania przez sektor mleczarski istotnych informacji dotyczących próbek z monitorowania środowiska produkcyjnego. Na przykład, podejmuje się wytypowanie szczepów *Listeria monocytogenes*, *Salmonella spp.*, lub *Cronobacter spp.* Uzyskane informacje pozwalają na identyfikację i zróżnicowanie mikroflory stale obecnej i tymczasowej, co z kolei umożliwia zakładowi produkcyjnemu na zwalczenie zanieczyszczenia w odpowiednim czasie i w odpowiedni



sposób, unikając przez to zanieczyszczenia żywności i problemów związanych ze zdrowiem publicznym.

Podziękowania

Niniejsze zestawienie informacyjne zostało opracowane przez Grupę Zadaniową ds Monitorowania Środowiska Produkcyjnego Stałego Komitetu ds Higieny Mikrobiologicznej, działającą pod kierownictwem François Bourdichon (Francja).

Literatura

- Brouard, C., Espié, E., Weill, F.X., Kérouantan, A., Brisabois, A., Forgue, A.M., Vaillant, V., De Valk, H., 2007. Two Consecutive Large Outbreaks of *Salmonella enterica* Serotype Agona Infections in Infants Linked to the Consumption of Powdered Infant Formula. *Pediatric Infectious Disease Journal*, 26:148 – 152
- Codex Alimentarius, 2013. CAC GL 21/1997 – Principles and guidelines for the establishment and application of microbiological criteria related to foods. Available at: <http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/codex-texts/guidelines/en/>
- Commission Regulation (EC) No 2073/2005 of 15 November 2005 on microbiological criteria for foodstuffs. Available at: <http://data.europa.eu/eli/reg/2005/2073/oj>
- Habraken, C.J.M., Mossel, D.A.A., Van Den Reek, S., 1986. Management of Salmonella risks in the production of powdered milk products. *Netherlands Milk Dairy Journal*, 40 99-116
- ICMF (International Commission on Microbiological Specifications for Foods) (2018). *Microorganisms in Foods 7: Microbiological Testing in Food Safety Management*. Kluwer Academic/Plenum Publishers, 2002. Springer, 2018. ISBN: 0306472627
- ICMF (International Commission on Microbiological Specifications for Foods) (2018). *Microorganisms in Foods 8: use of data for assessing process control and product acceptance*. Springer, Boston, MA. ISBN: 978-1-4419-9373-1
- ISO 18593-2018: Microbiology of the food chain – Horizontal methods for surface sampling. Available at: <https://www.iso.org/standard/64950.html>
- Ministry for Primary Industries (2006) Pathogen Management Plan Guidance Material. https://www.foodsafety.govt.nz/elibrary/industry/Pathogen_Management_Sets_Requirements.pdf

- Ministry for Primary Industries (2020). Risk Management Programme Manual for Animal Product Processing, <https://www.mpo.govt.nz/dmsdocument/183/direct>
- United States – Food and Drug Administration. Environmental Sampling. Available at: <https://www.fda.gov/food/sampling-protect-food-supply/environmental-sampling>



