Czyszczenie biofilmów
Zapobieganie i usuwanie

Remco
a Vikan company

Rola ręcznego czyszczenia w biofilmie Zapobieganie i usuwanie

Biofilmy stanowią poważne zagrożenie dla bezpieczeństwa żywności, ponieważ mogą być siedliskiem patogenów i tworzyć się na wielu rodzajach powierzchni występujących w zakładach produkujących żywność. Biofilmy chronią również patogeny przed chemikaliami i stresem środowiskowym, umożliwiając tym mikroorganizmom przetrwanie przez dłuższy czas i rozprzestrzenianie się w nieprzewidywalnym tempie. Ze względu na te czynniki posiadanie skutecznej strategii zapobiegania powstawaniu biofilmów i ich usuwania wymaga odpowiednich narzędzi i metod czyszczenia.

Zrozumienie biofilmów w przemyśle spożywczym

Według CDC, każdego roku 48 milionów ludzi choruje na choroby przenoszone drogą pokarmową, 128 000 jest hospitalizowanych, a około 3000 umiera w Stanach Zjednoczonych. Listeria monocytogenes, Salmonella, E. coli produkująca toksynę Shiga, Campylobacter jejuni i Staphylococcus aureus są jednymi z głównych czynników sprawczych tych chorób i zgonów. Głównym z nich jest Listeria monocytogenes i Salmonella są odpowiedzialne za ponad 40% głównych wycofań żywności przez FDA. Chociaż skład mikrobiologiczny biofilmu będzie się różnić w zależności od warunków środowiskowych, wszystkie najczęstsze patogeny wymienione powyżej są znane z tworzenia i rozwoju w biofilmach.

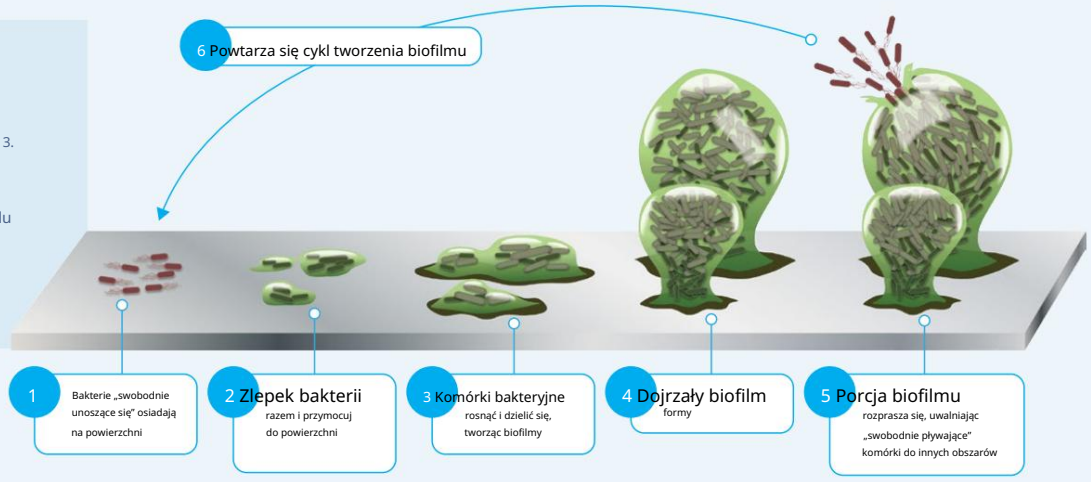
Niektóre biofilmy są stosunkowo proste, a inne bardziej złożone, ale wszystkie składają się z trzech podstawowych elementów – mikroorganizmów, składników odżywczych i wody. Gdy te trzy elementy pozostają nienaruszone przez dłuższy czas, mikroorganizmy wydzielają pozakomórkową substancję polimerową (EPS) lub „śluz”, który składa się z polisacharydy, kwasy nukleinowe i glikoproteiny. Ta powłoka śluzowa pomaga chronić mikroby przed chemikaliami i stresem środowiskowym, a także dodatkowo zakotwicza mikroby na powierzchni. Mikroby w biofilmie mogą być do 3000 razy bardziej odporne na środki dezynfekujące niż komórki „swobodnie unoszące się” i są w stanie przetrwać przy ograniczonej ilości składników odżywczych, wilgoci i tlenu oraz w niekorzystnych warunkach pH. Biofilm umożliwia społeczności mikroorganizmów przetrwanie, kolonizację i rozprzestrzenianie się w celu zanieczyszczenia innych powierzchni i produktów spożywczych za pośrednictwem powietrza, wilgoci, kontaktu z ludźmi i innych wektorów.

Badania nad biofilmami wciąż trwają i odkryto, że mikroorganizmy są w stanie komunikować się ze sobą, aby grupować się, dzielić zasobami i zapewniać sobie ochronę krzyżową za pomocą techniki sygnalizacji molekularnej zwanej „quorum-sensing”.

Oto typowe etapy tworzenia biofilmu:

Notatka:

Najlepszy czas na kontrolę biofilmu następuje przed etapem 3. Po tym dojrzały biofilmy są o wiele bardziej trudne do usunięcia ze względu na ochronną matrycę egzopolimerową.



Strategie zapobiegania biofilmowi
Zintegrowane podejście do higieny

Optymalna kontrola biofilmu zaczyna się od zapobiegania. Jako proaktywna strategia kontroli biofilmu, konieczne jest stałe utrzymywanie stanu sanitarnego zakładu spożywczego w celu zapewnienia produkcji bezpiecznej i zdrowej żywności. Następujące strategie mogą być wdrożone w celu złagodzenia ryzyka w zakładach produkcyjnych:

Wymagania i zalecenia regulacyjne i standardowe dotyczące strategii kontroli biofilmu:

Kodeks Higieny Żywnościowej: Teksty Podstawowe (4. wyd.) zaleca odpowiednie zaprojektowanie obiektów i urządzeń w celu zapobiegania powstawaniu miejsc schronienia, a także zapobieganiu skażeniom krzyżowym i ponownemu skażeniu. Zalecają również stosowanie odpowiednich protokołów czyszczenia i dezynfekcji powierzchni.

Zgodnie z projektem wytycznych dotyczących Kontrola Listeria monocytogenes w Żywność gotowa do spożycia Wybór właściwego środka dezynfekującego (np. czwartorzędowych związków amoniowych, kwasu nadoctowego, jodu lub chloru) oraz regularna ich rotacja mają kluczowe znaczenie w zapobieganiu biofilmowi.

Wytyczne FSIS dotyczące najlepszych praktyk w zakresie kontroli Listeria monocytogenes w Delikatesach Detalicznych (2015) zaleca również naprzemienne stosowanie środków dezynfekujących (np. czwartorzędowych związków amoniowych i roztworów podchlorynu sodu) oraz szorowanie powierzchni w celu zapobiegania tworzeniu się biofilmu.

Zgodnie z tym, jest Numery 3A-SCI wyposażenia mające kontakt z żywnością nie są przeznaczone do czyszczenia metodą CIP lub innymi zautomatyzowanymi metodami, części te należy czyścić i dezynfekować ręcznie. W takich przypadkach czyszczenie ręczne obejmuje użycie narzędzi, takich jak szczotki, skrobaki, ściągaczki itp., wraz z innymi środkami sanitarnymi, aby uzyskać pożądany efekt wymagany do usunięcia zabrudzeń (np. biofilmu) z powierzchni styku.

Monitorowanie środowiskowe oparte na ryzyku lokalizacji obiektów –

Obiekty muszą zwracać uwagę na trudno dostępne powierzchnie (mające kontakt z żywnością lub inne), które są na ogół trudne do czyszczenia, inspekcji i konserwacji, a także na typowe powierzchnie, które również należy regularnie czyścić. Wytyczne FDA dotyczące Listeria dla żywności gotowej do spożycia (RTE) mogą być dobrym punktem odniesienia w celu zlokalizowania kluczowych lokalizacji w obiekcie spożywczym:

• Powierzchnie styku z żywnością gotową do spożycia:

- 9 Taśmy przenośnikowe włókniste i porowate
- 9 Urządzenia do napełniania i pakowania
- 9 Pasy, obieraczki i zbieracze
- 9 Pojemniki, pojemniki, wanny i kosze
- 9 Krajalnice, szatkownice, rozdrabniacze i blendery
- 9 sztućców
- 9 Rękawiczki wielokrotnego użytku

• Powierzchnie, które zazwyczaj nie mają kontaktu z żywnością gotową do spożycia:

- 9 Sprzęt do ważenia podłogowego
- 9 Pęknięte węże
- 9 Wałków pustych do transportu
- 9 Rama urządzenia
- 9 Mokra, zardzewiała lub pusta konstrukcja
- 9 Otwarte łożyska w sprzęcie
- 9 Źle utrzymane filtry sprężonego powietrza
- 9 Tac ociekowych na skropliny
- 9 Obudowy silników
- 9 Narzędzia konserwacyjne, takie jak klucze i śrubokręty
- 9 Wózki widłowe, wózki ręczne, wózki i regały
- 9 przełączników włącz/wyłącz
- 9 Odkurzacze i szorowarki podłogowe
- 9 Kosze na śmieci i inne tego typu przedmioty pomocnicze
- 9 narzędzi do czyszczenia sprzętu
- 9 Zamrażarki spiralne/szokowe
- 9 maszyn do lodu
- 9 Fartuchów

• Środowisko roślinne:

- Podłogi, zwłaszcza pęknięcia i szczeliny
- 9 ścian
- 9 odpływów
- 9 Sufity, konstrukcje nadziemne i pomosty
- 9 Mokra izolacja w ścianach lub wokół rur i jednostek chłodniczych
- 9 Uszczelki gumowe wokół drzwi, szczególnie w chłodziarkach
- 9 Połączenia metalowe, zwłaszcza spoiny i śruby
- 9 Zawartość odkurzaczy

Wraz z wdrożeniem przepisów FSMA, FDA pobiera próbki z wielu stref w zakładach (zwłaszcza tych przetwarzających żywność gotową do spożycia). Powierzchnie mające kontakt z żywnością i niemające kontaktu z żywnością mogą być próbkowane pod kątem patogenów wytwarzających biofilm, takich jak Listeria i Salmonella. Dlatego też regulatorzy oczekują, że zakłady wdrożą odpowiednie środki zapobiegawcze w zakresie higieny w celu zarządzania tworzeniem się biofilmu.

Strefa higieniczna i stosowanie narzędzi oznaczonych kolorami –

Planista stref higienicznych Vikan

Narzędzia do kontaktu z żywnością

Narzędzia niemające kontaktu z żywnością

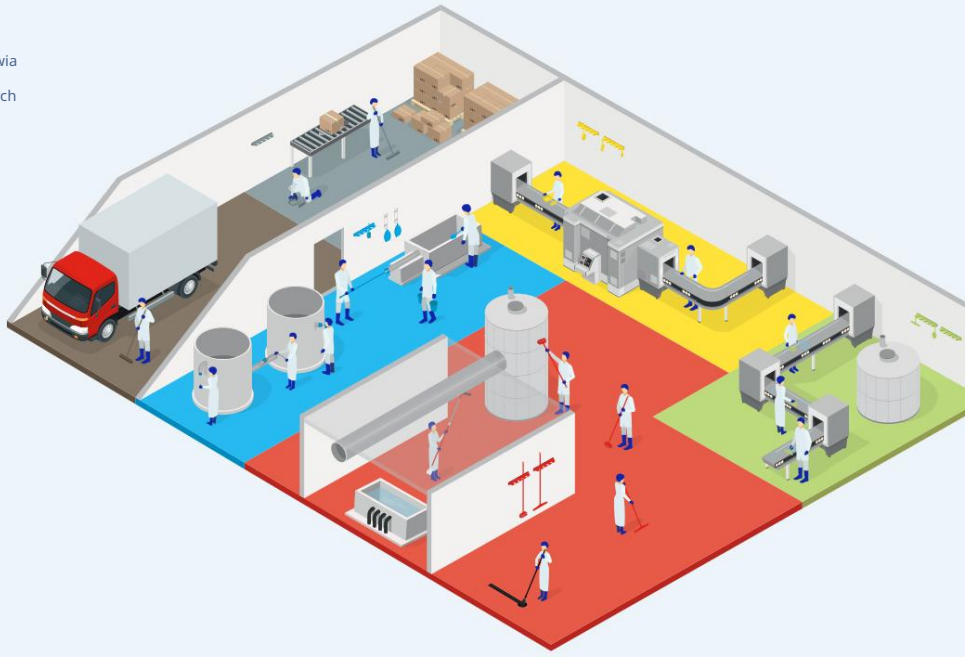
Skuteczne strefowanie higieniczne, jako oparty na ryzyku sposób oddzielania obszarów i procesów w obiekcie, może zapobiec lub znacznie zminimalizować rozprzestrzenianie się drobnoustrojów, które mogłyby doprowadzić do ostatecznego powstania biofilmu. Na przykład skutecznym sposobem byłoby strefowanie kolorami i oddzielenie osób i sprzętu używanego w obszarze obróbki surowego mięsa (niskie ryzyko, wysokie zanieczyszczenie mikrobiologiczne) od obszaru obróbki gotowych do spożycia produktów (wysokie ryzyko, niskie zanieczyszczenie mikrobiologiczne). Należy pamiętać, że każde niekontrolowane przejście ze strefy niskiego ryzyka do strefy wysokiego ryzyka stanowi zagrożenie skażeniem. Ponadto wszystkie obszary muszą przejść planową dekontaminację w oparciu o ryzyko powstania biofilmu i zagrożenie dla bezpieczeństwa żywności. W odniesieniu do

tworzenie się biofilmu, ze względu na wysoki poziom drobnoustrojów w obszarach niskiego ryzyka, dekontaminacja może wymagać częstszej interwencji.

Kodowanie kolorami pełni również funkcję wskazówki wizualnej, która ułatwia segregację stref, etapów procesu i oddzielanie narzędzi używanych w różnych strefach lub do różnych celów.

Na przykład żółte szczotki rurowe można stosować na powierzchniach urządzeń przeznaczonych do kontaktu z żywnością, a czarne szczotki można stosować na powierzchniach niemających kontaktu z żywnością. powierzchnie takie jak odpływy.

Zapobiega to incydentom zanieczyszczenia krzyżowego, które mogłyby stanowić zagrożenie dla bezpieczeństwa żywności i prowadzić do tworzenia się biofilmu.



Strategie usuwania biofilmu – sześcioetapowe Podejście z naciskiem na czyszczenie ręczne

Według Moormana i Jaykusa (2019) czyszczenie ręczne jest ważne, ponieważ „nie można po prostu zdezynfekować sposobu na wyjście z uporczywego problemu biofilmu w obiekcie. Dlatego eradykacja biofilmu wymaga zazwyczaj rozebrania sprzętu, gruntownego czyszczenia i dezynfekcji oraz późniejszej weryfikacji".

Zdecydowanie zaleca się stosowanie następującego sześcioetapowego podejścia do czyszczenia i dezynfekcji, ze szczególnym uwzględnieniem czyszczenia ręcznego:

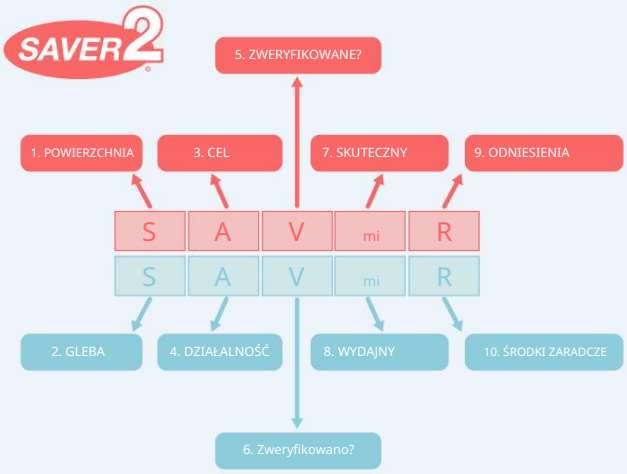
(A) OCEŃ PARAMETRY TACTERA:

Koło TACT zostało pierwotnie opracowane przez dr Herberta Sinnera w 1960 r. Model ten wymienia parametry potrzebne do usunięcia brudu z powierzchni. Remco dodało dwa parametry, „Pracownicy" i „Zasoby", aby uczynić go holistycznym modelem skutecznego czyszczenia:

Gdy tworzą się biofilmy, wymagania TACTER są zazwyczaj podwyższane, np. pracownik musi wykonywać intensywne szorowanie ręczne, aby usunąć grube biofilmy.

(B) OPRACUJ SOLIDNE CZYSZCZENIE I PROGRAM SANITARNY

Rozważając strategię usuwania biofilmu, należy ocenić przynajmniej glebę, powierzchnię i warunki. Model Double SAVER został opracowany przez Remco, aby pomóc w zrozumieniu kwestii związanych z kompleksowym programem czyszczenia i dezynfekcji:



1. Jaki rodzaj powierzchni jest poddawany dekontaminacji?
2. Jaki jest charakter gleby usuwanej lub redukowanej do akceptowalnego poziomu?
3. Jaki jest cel akcji dekontaminacyjnej?
4. Jaki poziom procedur dekontaminacyjnych jest wdrażany?
5. Czy proces dekontaminacji jest dobrze zweryfikowany?
6. Czy proces dekontaminacji jest odpowiednio zweryfikowany?
7. Jak skuteczny jest proces dekontaminacji?
8. Jak skuteczna jest dekontaminacja?
9. Czy procesy te są poparte ważnymi odniesieniami naukowymi, technicznymi lub wiarygodnymi ?
10. Czy wdrożono środki zaradcze mające na celu naprawienie lub zapobiegnięcie poważnym problemom, które mogą się zdarzyć?

(C) WPROWADŹ HARMONOGRAM SPRZĄTANIA OPARTY NA RYZYKU

Należy przyjąć harmonogram czyszczenia w celu skutecznej dezynfekcji obszarów obiektu, wyposażenia, sprzętu, naczyń i narzędzi. Harmonogram ten pomoże zapobiec tworzeniu się biofilmu.

CO ZROBIĆ CZYSTY?	JAK CZYSTY?	KIEDY CZYSTY?	KTO PROWADZI TĘ DZIAŁALNOŚĆ?	JAK POTWIERDZA SIĘ PARAMETRY?	JAK ZWERYFIKOWAĆ SKUTECZNOŚĆ CZYSZCZENIA
ELEMENT / OBSZAR	PROCEDURA	CZĘSTOTLIWOŚĆ	CZĘSTOTLIWOŚĆ	CZĘSTOTLIWOŚĆ	CZĘSTOTLIWOŚĆ
Przygotowywanie żywności Tabele	Usuń zanieczyszczenia, umyj i wyszoruj szczotką, opłucz i zdezynfekuj	- Po zakończeniu produkcji - Przed rozpoczęciem operacji (dezynfekuj tylko jeśli jest czysty)	Produkcja Pracownik	- Potwierdź poprawność stężenia detergentów i środków dezynfekujących - Inne dostarczone zasoby	- Kontrola wizualna - Test ATP - Mikrowymazówka
Piętra w Strefa produkcyjna	Zmieć śmieci miotłą i szufelką, a następnie wyrzuć je do kosza.	- Po zakończeniu produkcji - Raz na 2 godziny w przypadku gromadzenia się odpadów	Produkcja Pracownik	- Kierownik sprawdza czystość podłogi - Zapewniono zasoby, np. miotłę, szufelkę i miotłę	Kontrola wizualna

Uwaga: To jest przykład testowy. Program może być bardziej szczegółowy i może się różnić w zależności od witryny.

(D) UPEWNIJ SIĘ, ŻE KROKI CZYSZCZENIA SĄ DOBRZE OKREŚLONE I ZROZUMIANE PRZEZ PRACOWNIKÓW

- 1. Zabezpiecz sprzęt, rozmontuj go i wyczyść na sucho, aby usunąć zanieczyszczenia
- 2. Wstępnie przepłucz powierzchnie sprzętu wodą pitną, od góry do dołu.
- 3. Nanieś detergent i pianę, a następnie szoruj od dołu do góry
- 4. Po płukaniu wodą pitną i przeprowadzeniu samokontroli (przez operatora)
- 5. Przeprowadź formalną kontrolę po dezynfekcji (zwykle przeprowadzaną przez QC)
- 6. Zdezynfekuj (za pomocą zatwierdzonego środka dezynfekującego) i złóż sprzęt
- 7. Wysusz sprzęt i pozwól kierownikowi na sprawdzenie go w ramach kontroli przedoperacyjnej

RÓŻNE TYPY CZYSZCZENIA

CZYSZCZENIE NA WYSOKIM POZIOMIE:

Narzędzia z uchwytami teleskopowymi, takie jak ściągaczki do skroplin i szczotki hakowe, pomagają zapobiegać tworzeniu się biofilmu na sufitach i powierzchniach nad głowami.

CZYSZCZENIE NISKIEGO POZIOMU:

Miotły kątowe z długimi trzonkami pozwalają dotrzeć do stosunkowo trudno dostępnych powierzchni, takich jak wąskie skrzyżowania i narożniki.

SZCZEGÓŁOWE CZYSZCZENIE:

Wąskie bloki włosia z ergonomicznymi uchwytami służą do czyszczenia trudno dostępnych miejsc zakamarki powierzchni urządzeń.

GŁĘBOKIE CZYSZCZENIE:

Do usuwania dojrzałych biofilmów można używać narzędzi szorujących, środków chemicznych i wody.

(E) STWÓRZ RĘCZNY PLAN CZYSZCZENIA I WYBIERZ ODPOWIEDNIE NARZĘDZIA DO PRACY

Sprzątanie i dezynfekcja obiektu nie jest podejściem „uniwersalnym". Na przykład, będą różne wymagania dotyczące narzędzi dla różnych lokalizacji, jak pokazano na ilustracji:

Poniżej przedstawiono przykład urządzenia w środowisku przetwórczym oraz narzędzia używane do czyszczenia powierzchni:

Maszyna do napełniania

Podczas czyszczenia sprzętu za pomocą zestawu narzędzi, zwracaj uwagę na zakamarki, do których trudniej dotrzeć, które trudniej sprawdzić lub wyczyścić, a w których mogą rozwijać się biofilmy. Zdecydowanie warto zainwestować w sprzęt zaprojektowany higienicznie. Równie ważny jest wybór i używanie narzędzi, takich jak gama szczotek Ultra-Safe Technology firmy Vikan, uchwyty Ultra-Hygiene i ściągaczki, higienicznie zaprojektowane wiadra i skrobaczki, które można łatwo zdezynfekować przed i po użyciu.

Technologia ultrabezpieczna (UST)

Technologia szczotkowa

(F) PRZESTRZEGAĆ PROTOKOŁÓW CZYSZCZENIA I KONSERWACJI NARZĘDZI

Ważne jest czyszczenie i dezynfekcja narzędzi przed i po użyciu, ponieważ mogą one stanowić potencjalne siedliska biofilmu i wektory bakteryjnego zanieczyszczenia krzyżowego. Na przykład, zgodnie z badaniem finansowanym przez rząd Wielkiej Brytanii (Campden BRI), 47% sprzętu czyszczącego pobranego w zakładach produkujących żywność dało wynik pozytywny na obecność L. monocytogenes. Dlatego preferowane są narzędzia łatwe do czyszczenia i konserwacji.

Należy również regularnie dokonywać przeglądu i wymiany uszkodzonych i zużytych narzędzi.

Kluczowe punkty:

- Zapobieganie jest najlepszą strategią kontroli, ponieważ po dojrzeniu biofilmu może być trudniej go usunąć stosując konwencjonalne metody czyszczenia i dezynfekcji.
- Dojrzałe biofilmy mogą tworzyć się na powierzchniach, które są trudne do czyszczenia, dotarcia, sprawdzenia lub konserwacji. problematycznymi miejscami są odpływy, spody urządzeń, wysoko położone rurociągi i sufity, szczeliny, zakamarki i nierówne spoiny.
- Najlepszy czas na usunięcie biofilmu przypada na okres przed jego dojrzeniem i wytworzeniem grubej warstwy ochronnej pozakomórkowej (przed do etapu 3). Po tym punkcie do ich usunięcia mogą być potrzebne bardziej agresywne środki chemiczne i działania mechaniczne, co spowoduje uszkodzenie czyszczonej powierzchni i uczyni ją bardziej podatną na tworzenie się biofilmu w przyszłości.
- Wyczyść przed dezynfekcją: Oczyść powierzchnię z zanieczyszczeń i wyczyść detergentem, stosując działanie mechaniczne. Następnie spłucz wodą przed zastosowaniem środka dezynfekującego. Wybierz odpowiednie środki chemiczne i postępuj zgodnie z instrukcjami dostawcy dotyczącymi stężenia, stosowania, temperatury, czasu kontaktu oraz informacji dotyczących zdrowia i bezpieczeństwa. Jeśli wymagane jest rozmontowanie sprzętu w celu ręcznego czyszczenia, całkowicie zanurz poszczególne części w wodzie podczas szorowania lub skrobania. Pomaga to zapobiec przenoszeniu kropelek zanieczyszczeń na inne miejsca.
- Podczas ręcznego czyszczenia wybierz odpowiednie narzędzia, aby zapewnić skuteczne usuwanie biofilmu. Jakość i rodzaj włosia mają znaczenie: Nie używaj bardzo sztywnego włosia, ponieważ może zarysować delikatne powierzchnie sprzętu i rozprzestrzenić krople biofilmu oraz zanieczyścić inne miejsca. Bardzo miękkie włosie może nie być skuteczne w usuwaniu biofilmu. Używaj również szczotki do rur o odpowiedniej średnicy do czyszczenia rur pustych, w przeciwnym razie istnieje ryzyko uszkodzenia powierzchni lub nieskutecznego ich czyszczenia.
- Rutynowe czyszczenie i dezynfekcja mogą nie wystarczyć do usunięcia wszystkich biofilmów. Zaleca się okresowe dogłębne czyszczenie, podczas którego sprzęt jest rozbierany przed czyszczeniem i dezynfekcją, aby zminimalizować ryzyko tworzenia się biofilmu.
- Zgodnie z wymogami FSMA i innymi przepisami i normami bezpieczeństwa żywności, wybór, pielęgnacja i konserwacja sprzętu i narzędzi czyszczących jest konieczna do utrzymania warunków sanitarnych w obiektach gastronomicznych.

W jaki sposób Remco może Ci pomóc?

Remco oferuje specjalistyczne rozwiązania i produkty, w tym narzędzia oznaczone kolorami do czyszczenia i obsługi materiałów, gdzie higiena i bezpieczeństwo są kluczowe. Jesteśmy wyłączną obecnością Vikan w Stanach Zjednoczonych i Kanadzie, co daje nam dostęp do higienicznie zaprojektowanych produktów światowego lidera i ogromnego bogactwa wiedzy. Nasze połączone doświadczenie i skupienie się na higienicznym projektowaniu sprawiają, że jest to naturalne partnerstwo i wzmacnia naszą zdolność do dostarczania kompleksowych rozwiązań dla przetwórców żywności.

Możemy pomóc Państwu w odpowiednim doborze, przechowywaniu, pielęgnacji i konserwacji narzędzi oraz sprzętu niezbędnego do czyszczenia lub skutecznego usuwania biofilmu z powierzchni mających kontakt z żywnością, a także w bezpiecznym obchodzeniu się z żywnością poprzez minimalizację przypadków zanieczyszczenia krzyżowego, a tym samym zapobieganie powstawaniu biofilmu w zakładach przetwórstwa spożywczego.

Nasza biblioteka dokumentów informacyjnych i artykułów została zaprojektowana, aby pomóc Ci znaleźć właściwe rozwiązania Twoich problemów z bezpieczeństwem żywności. Pobierz nasze dokumenty informacyjne i przeczytaj nasze artykuły w Remco Knowledge Center, https://remcoproducts.com/knowledge-center/. Aby dowiedzieć się więcej o opracowaniu solidnej kontroli biofilmu i proaktywnych strategiach zapobiegania zanieczyszczeniom, przeczytaj poniższe informacje:

1. Konserwacja narzędzi czyszczących: https://remcoproducts.com/cleaning-tool-maintenance/
2. Higieniczna konstrukcja szczotek do przemysłu spożywczego: https://remcoproducts.com/ust-white-paper/
3. Przewodnik po wyborze, pielęgnacji i konserwacji narzędzi i sprzętu przeznaczonego do kontaktu z żywnością: https://remcoproducts.com/white-paper-selection-care-and-maintenance-guide/
4. Zestaw narzędzi do kodowania kolorami dla zakładów przetwórstwa żywności: https://remcoproducts.com/toolkit/

Udostępniając informacje o najnowszych wiadomościach, przepisach i najlepszych praktykach dotyczących bezpieczeństwa za pośrednictwem naszych mediów społecznościowych i naszej witryny internetowej, mamy nadzieję zapewnić branży wsparcie, którego potrzebuje. Jeśli potrzebujesz pomocy technicznej i dodatkowych informacji o naszych produktach i usługach, skontaktuj się z nami pod adresem cs@remcoproducts.com.

Wybrane referencje

Bridier, A., Sanchez-Vizuete, P., Guilbaud, M., Piard, JC, Naitali, M., & Briandet, R. (2015). Przetrwanie patogenów przenoszonych przez żywność w biofilmie. Food microbiology, 45, 167-178.

Gibson, H., Taylor, JH, Hall, KE i Holah, JT (1999). Skuteczność technik czyszczenia stosowanych w przemyśle spożywczym w kontekście usuwania biofilmów bakteryjnych. Journal of applied microbiology, 87(1), 41-48.

Moorman, E. i Jaykus, LA (2019). Wpływ współhodowli z Pseudomonas aeruginosa na właściwości fizykochemiczne biofilmu Listeria monocytogenes i tolerancję na środki dezynfekujące. W dorocznym spotkaniu IAFP 2019. IAFP.

Departament Rolnictwa USA, Służba Bezpieczeństwa Żywności i Inspekcji. (2015). Najlepsze praktyki w zakresie zwalczania Listeria monocytogenes (Lm) w delikatesach detalicznych.

US Food and Drug Administration. (2017). Projekt wytycznych dla przemysłu: kontrola Listeria monocytogenes w żywności gotowej do spożycia. Fed. Regist, 82, 4803-4805.

Wang, R. (2019). Biofilmy i bezpieczeństwo mięsa: miniprzegląd. Journal of food protection, 82(1), 120-127.

Światowa Organizacja Zdrowia. (2009). Codex Alimentarius: Higiena żywności, teksty podstawowe., (wyd. 4).

www.remcoproducts.com

© 2020 Remco Produkty 9/20 RMC-T120

Vikan® jest zarejestrowanym znakiem towarowym firmy Vikan A/S.

Remco jest spółką Vikana działającą w Ameryce Północnej.