

Ochrona Twojej Produkcji Soków przed zakażeniem bakteriami szczepu *Alicyclobacillus*

Wstęp

W czasie gdzie konkurencyjność odgrywa zasadniczą rolę, bezpieczeństwo w przemyśle produkującym żywność i napoje jest sprawą wiarygodności i stabilności firmy.

Pojawienie się nowych zanieczyszczeń, odpornych na ciepło przetrwalników z których powstają mikroorganizmy takich jak szczepy *Alicyclobacillus* wnosi dla producentów komplikacje związane z jakością produktu i wyzwania związane z jego bezpieczeństwem. Roczne straty spowodowane obecnością *Alicyclobacillus* wynoszą 0.41 miliona dolarów amerykańskich tylko w stanie Washington w USA.¹

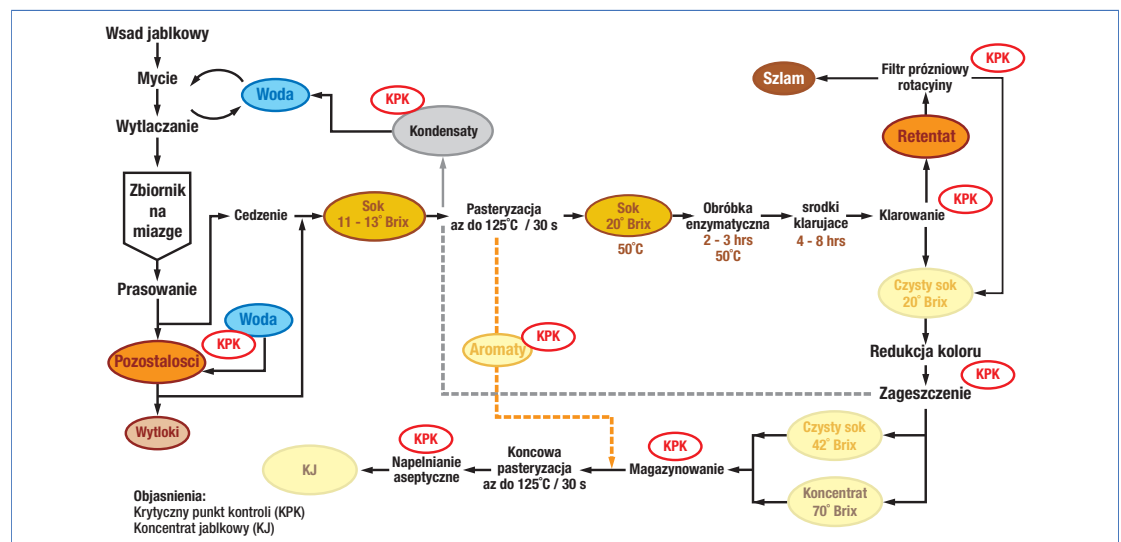
Szczepy *Alicyclobacillus*, jakkolwiek nie patogeniczne i nie wnoszące ryzyka dla konsumpcji, powodują w rzeczywistości duże straty ekonomiczne.

Wyzwania

Prawdziwym wyzwaniem pochodzącym od szczepów *Alicyclobacillus* jest odporność cieplna ich przetrwalników. Typowe warunki

pasteryzacji dla soku i soku zmagazynowanego, przy wzrastającej temperaturze mogą stymulować rozwój przetrwalników prowadzący do potencjalnego zepsucia się soku. Idąc dalej, ostatnie badania pokazują, że wyizolowuje się *A. acidoterrestris* z różnych próbek pobieranych z miejsc takich jak: woda z mycia owoców, woda z koryt transportowych, kondensat z wyparek oraz koncentrat soku.² Raz wprowadzona bakteria *Alicyclobacillus* do procesu z owoców zanieczyszczonych przez glebę może spowodować zakażenie całego procesu produkcyjnego soku. Procedury standardowej pasteryzacji nawet w połączeniu z dodatkowymi metodami dezynfekcji często nie są wystarczające aby wyprodukować produkt wolny od przetrwalników.

Innymi słowy konieczna byłaby intensywna obróbka cieplna (np. UHT) żeby zabić przetrwalniki *Alicyclobacillus* w soku przed napełnieniem do butelki ale taka obróbka wpływa na takie atrybuty produktu jak zapach, smak, kolor, wartości odżywcze a dodatkowo może być kosztowna i energochłonna.



Rysunek 1 – pokazuje krytyczne punkty kontroli które, są identyfikowane na schemacie procesie produkcji soku jabłkowego.

Fakt, że *Alicyclobacillus* przedstawia poważne i rosnące zagrożenie spowodował, że został wydany przez organizację European Fruit Juice Association (AIJN) rodzaj przewodnika, który wymienia krytyczne punkty w całym obszarze produkcji.³

Woda:

Standardowa obróbka chemiczna wody może prowadzić do akceptowalnej jakości wody lecz jest to absolutnie krytyczne zagadnienie aby dobrać właściwy rodzaj czynnika utleniającego (kwas nadchlorowy, chlor, nadtlenek wodoru, podchloryn, ozon lub dwutlenek chloru) i oraz jego stężenie i czas kontaktu. Co więcej, dla owoców cytrusowych resztkowy chlor może niszczyć olejki eteryczne z chlorowanym terpenem.

Możemy również stosować promieniowanie ultrafioletowe ale aby zagwarantować efektywność UV, należy w sposób ciągły monitorować czas kontaktu oraz natężenie promieniowania jak również mętność wody (wysoka mętność daje cień dla bakterii)

Sok owocowy:

Ultrafiltracja jest szeroko stosowana do klarowania soków. (np. jabłkowego). Teoretycznie, komórki bakterii i przetrwalniki nie powinny przedostawać się przez membranę na stronę filtratu. Jakkolwiek, doświadczenie pokazało że produkt po procesie ultrafiltracji nie jest zawsze wolny od *Alicyclobacillus*³. Dlatego stosuje się odpowiednie (np. do soku owocowego bez pulpy), dodatkowe systemy filtracji aby osiągnąć stabilność soku przed rozlaniem do butelek.

Zbiorniki magazynowe:

Przejęciowe magazynowanie pasteryzowanego soku w zbiornikach jest punktem krytycznym z punktu widzenia rozwoju bakterii, ponieważ temperatura magazynowania może być sygnałem dla przetrwalników do rozpoczęcia rozwoju.

Rozwiązania

Śledząc zalecenia AIJN, zalecające kontrolę głównych, ważnych i krytycznych punktów kontroli procesu, Pall opracował specjalne rozwiązania aby usuwać *Alicyclobacillus* z wody i soku.

Kontrola wody:

W obecnym czasie obserwujemy w przemyśle spożywczym trendy do powtórnego użycia i



Rysunek 2 – Pall Aria FB system do filtracji wody

recyklingu wody, powtórnego użycia kondensatu do mycia owoców oraz także powtórnego użycia wody z koryt transportowych. Daje to możliwości optymalizacji zużycia wody i zredukowania jej kosztów. Jest to jednak możliwe tylko wtedy kiedy zostanie zastosowana właściwa metoda obróbki wody, dobrana właśnie w celu usuwania z wody *Alicyclobacillus*.

Pall Aria™ FB membranowy system filtracyjny system (Rys 2) składa się z wytrzymałej i testowanej membrany “hollow fiber” zamkniętej w module, który zamocowany jest na ramie stalowej. System Aria™ pracuje w automatycznym trybie dzięki prostemu i



Rysunek 3 – Oenopure II 0.45 µm świece filtracyjne do filtracji końcowej wody i soku

łatwemu w obsłudze programowi. Może być łatwo zainstalowany aby poddawać obróbce nawet trudną i krytyczną dla fabryki wodę czyli wodę z kondensatów wyparnych czy wodę z koryt transportowych gwarantując usuwanie zanieczyszczeń mikrobiologicznych i właściwą jakość wody.

Zastosowanie Oenopure™ II , membranowych świec filtracyjnych (Rys 3), poniżej systemu Pall Aria FB gwarantuje usuwanie przetrwalników z wody a dodatkowo pozwala na monitorowanie skuteczności filtracji poprzez wykonywanie testów integralności wkładów zgodnie z zaleceniami AIJN.

Kontrola soków:

Płyty filtracyjne są szeroko stosowane w procesie produkcji soków jabłkowych przed końcową koncentracją, głównie do usuwania cząstek, stabilizacji mętności i usuwania *Alicyclobacillus*. Nawet jeśli filtracja płytowa dostarcza ekonomiczne rozwiązanie z akceptowalnym poziomem bezpieczeństwa w kontekście *Alicyclobacillus*, surowe wymagania z przemysłu soków prowadzą do zastosowania zamkniętych systemów.

Moduły SUPRADisc™ II zapewniają wymagany poziom bezpieczeństwa i gwarantują brak strat spowodowanych nieszczelnościami, redukują koszty obsługi, podnoszą bezpieczeństwo procesu i o 20 do 50% redukują koszty filtracji dzięki dłuższej żywotności.

Ostatecznie, aby zaproponować najwyższy stopień bezpieczeństwa mikrobiologicznego (*Alicyclobacillus*) i zaoferować monitorowanie pracy membran filtracyjnych przez test integralności, Pall zdefiniował świecowe wkłady filtracyjne Oenopure II 0.45 µm jako rozwiązanie pozwalające na usuwanie przetrwalników z soków owocowych tuż przed jego rozlaniem.

Ochrona zbiorników magazynowych:

Sugeruje się stosowanie gazów obojętnych takich jak azot jak również dwutlenek węgla jako np. poduszkę gazową na górze zbiorników. Wszystkie gazy te muszą być odpowiednio filtrowane aby zapobiegać dodatkowym zakażeniom pochodzącym od mikroorganizmów z powietrza. Zalecane są sterylizujące filtry Emflon® zainstalowane na górze zbiornika.

Zalety

Tablice I i II pokazują porównawczo, skuteczności rozwiązań stosowanych do obróbki wody i soków.

Tablica I – Porównanie skuteczności usuwania *Alicyclobacillus* z wody przez różne stosowane metody

Obróbka wody / filtracja	LRV**
50 – 200 ppm chlor przez 10 minut	2 – 3 ⁵
1000 ppm chlor lub 4 % nadtlenek wodoru przez 10 minut	5 ⁵
40 ppm dwutlenek chloru	4 ⁶
Oenopure II 0.45 µm filtr	> 7.9 ⁴

** LRV : Logarithmic Reduction Value (Logarytmiczny Współczynnik Redukcji)

Tablica II – Porównanie usuwania *Alicyclobacillus* z soku jabłkowego przez różne stosowane metody

Filtracja soków	LRV
Flockulacja + czynnik klarujący	1 – 2 ⁷
Ultrafiltracja (20 – 50 kDa)	2 – 6 ⁷
Wgłębne płyty filtracyjne FA05	7.5*
Oenopure II 0.45 µm filt	> 8.5 ⁴

* Wewnętrzne badania Pall

System membranowy Pall Aria FB dostarcza:

- Proste, jednostopniowe urządzenie do filtracji wody
- Konsekwentną i stałą jakość wody niezależnie od jakości wody surowej w zakresie wyspecyfikowanych limitów które pokrywają najbardziej typowe aplikacje obróbki wody
- Wysoką retencję mikroorganizmów
 - ♦ Higieniczne wykonanie ze stali nierdzewnej wszystkich możliwych elementów i automatyczna dezynfekcja gdy system stoi nieużywany przez więcej niż 24 godziny
 - ♦ Standardowe usuwanie na poziomie 6 log *Cryptosporidium* oocysts i *Giardia* cysts
- Ogólna poprawa kosztów eksploatacji
 - ♦ Minimalne zużycie środków chemicznych, niskie zużycie energii i minimalne straty wody

Wgłębne płyty filtracyjne serii FA dostarczają:

- Niezawodną retencję *Alicyclobacillus acidoterrestris*
- Zminimalizowaną adsorpcję koloru
- Mogą być sterylizowane parą

Moduły SUPRAdisc II seria K wgłębnych płyt filtracyjnych dostarczają:

- Zamknięty system filtracyjny eliminuje ryzyko zakażenia
- Poprawa sprawności procesu dzięki wyeliminowaniu wycieków
- Możliwe wydłużenie żywotności o 20 – 50 % dzięki zdolności odpłukiwania wstecznego
- Łatwe w obsłudze przy jednoczesnej szybkiej wymianie elementu
- Sprężystość zwrotna dająca odporność na wsteczne skoki ciśnienia dzięki m.in. sztywnemu rdzeniowi podtrzymującemu.

Oenopure II 0.45 µm wkłady filtracyjne dostarczają:

- Najwyższy poziom bezpieczeństwa jeśli chodzi o usuwanie *Alicyclobacillus acidoterrestris*
- Kwalifikowane wkłady do filtracji wody i soków
- Skuteczność filtracji monitorowana przez test integralności
- Specjalnie plisowana konstrukcja dla wzmocnienia wytrzymałości
- Bardzo mała martwa objętość i minimalne straty produktu
- Sterylizowalne parą *in situ*

Nie ma spójnych norm regulujących globalnie jakość wody. Aby zweryfikować zastosowanie produktu i potwierdzić możliwość dostosowania produktu do lokalnych wymagań jakościowych prosimy skontaktować się z firmą Pall.

Referencje:

1. Kang, D.H. (2006). Development of Simple Differentiation Method between Guaiacol Producing and Non-guaiacol *Alicyclobacillus*. Study in progress. Washington State University.
2. Groenewald, W. Gouws, P.A., Witthuhn, R.C. (2009). Isolation, identification and typification of *Alicyclobacillus acidoterrestris* and *Alicyclobacillus acidocaldarius* strains from orchard and fruit processing environment in South Africa. *Food Microbiology*, 26, 71 – 76.
3. AIJN (2008). *Alicyclobacillus* Best Practice Guideline. European Fruit Juice Association, Brussels.
4. Removal of Thermoacidophilic Bacteria Spores (TAB) by Oenopure II 0.45 µm Filter Cartridges, Technical report FBTPD 1004, www.pall.com.
5. Orr, R. V., Beuchat, L. R. (2000). Efficacy of disinfectants in killing spores of *Alicyclobacillus acidoterrestris* and performance of media supporting colony development by survivors. *Journal of Food Protection*, 63 (8), 1117 – 1122.
6. Lee, S.Y., Gray, P.M., Dougherty, R.H., Kang, D.H. (2004). The use of chlorine dioxide to control *Alicyclobacillus acidoterrestris* spores in aqueous suspension and on apples. *International Journal of Food Microbiology*, 92, 121 – 127.
7. Bahçevi, K. S., Gökmen, V., Serpen, A., Acar, J. (2003). The effects of different technologies on *Alicyclobacillus acidoterrestris* during apple juice production. *European Food Research Technology*, 217, 249 – 252.



Pall Corporation

Food and Beverage

25 Harbor Park Drive
Port Washington, NY 11050
+1 866 905 7255 toll free US
+1 516 484 3600 telephone

Warszawa - Poland
+48 22 510 21 00 telefon
+48 22 510 21 01 fax

Visit us on the Web at www.pall.com

Pall Corporation has offices and plants throughout the world. For Pall representatives in your area, please go to www.pall.com/contact

Please contact Pall Corporation for product applicability to specific National legislation and/or Regional Regulatory requirements for water and food contact use.

Because of technological developments related to the products, systems, and/or services described herein, the data and procedures are subject to change without notice. Please consult your Pall representative or visit www.pall.com to verify that this information remains valid.

© Copyright 2009, Pall Corporation. Pall, , Emflon, Oneopure, SUPRAdisc i Pall Aria są markami handlowymi Korporacji Pall.
® zarejestrowany w USA. **Filtration. Separation. Solution.**SM is a service mark of Pall Corporation.