

JAN LIMANOWSKI

Wydział Nauki o Żywności, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski, Olsztyn

ADAM GŁOWACKI

ZENTIS Polska Sp. z o.o., Siedlce

Higieniczne aspekty konstrukcji stacji mieszania koncentratu owocowego z jogurtem i serkiem homogenizowanym

Wprowadzenie

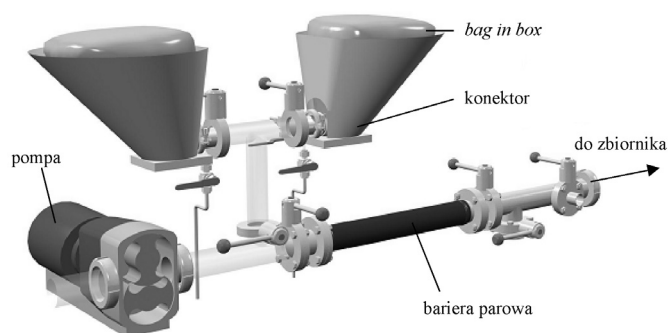
W celu uzyskania jogurtu lub serka homogenizowanego z kawałkami owoców stosuje się nowoczesne stacje dozowania i mieszania jogurtu lub serka homogenizowanego z koncentratem owocowym składające się z następujących podstawowych zespołów: konektora lub bariery parowej do podłączenia kontenera lub worka z koncentratem, pomp, przepływomierzy, mieszalnika statycznego.

Zbiorniki

Kontenery stalowe o pojemności 200, 500 i 1000 kg koncentratu owocowego wykonywane są ze stali kwasoodpornej i podobnie jak wszystkie stalowe elementy linii dozowania i mieszania są spawane w osłonie gazu obojętnego. Lica spoin są wtedy gładkie i łatwe do umycia. Spawanie bez osłony grozi utworzeniem lica o dużej porowatości. Umycie takiej spoiny, szczególnie, gdy jej pory zostały zanieczyszczone białkiem, jest praktycznie niemożliwe, mimo, że mycie odbywa się pod ciśnieniem 6 MPa.

Zbiorniki stalowe wypełnione koncentratem wyposażone są w zawór bezpieczeństwa i szybkozłącze umożliwiające doprowadzenie gazu obojętnego i utrzymania jego stałego ciśnienia w przestrzeni nad lustrem koncentratu. Jego zadaniem jest wyparcie powietrza lub rozcieńczenie tlenu do poziomu eliminującego aktywność oksydacyjną, zapobieganie rozwojowi mikroflory tlenowej i procesom utleniania. Obecność tlenu sprzyja wzrostowi bakterii tlenowych i powoduje procesy gnilne, a gaz obojętny przeciwdziała im nie wykazując własnych interakcji z produktem. W praktyce przechowywania koncentratów owocowych stosuje się azot. W kontenerach stalowych pełni on rolę gazu obojętnego wypełniającego przestrzeń nad lustrem koncentratu i poduszki pneumatycznej o ciśnieniu 50 kPa, pomagającej wypychać koncentrat ze zbiornika. Azot doprowadzany jest za pomocą szybkozłącza wyposażonego w specjalny filtr mikrobiologiczny zabezpieczający przed wtórnym zakażeniem. Filtr jest sterylizowany wraz z kontenerem bezpośrednio po procesie mycia i sprawdzany każdorazowo przy użyciu tzw. „bubble test”.

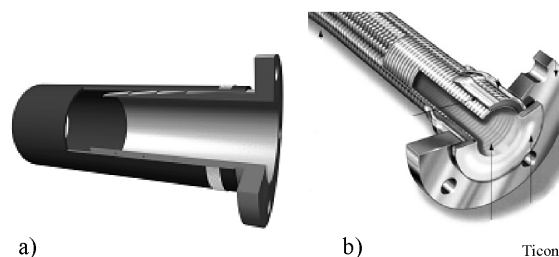
Zbiorniki stalowe wyposażone są w króćce spustowe z zaworem klapowym umożliwiającym podłączenie pompy. Na czas transportu zawór zabezpieczany jest od strony zewnętrznej wkładką dezynfekcyjną nasączoną etanolem. Przed otwarciem zaworu w celu opróżnienia zbiornika konieczne



Rys. 1. Konektor z pompą i barierą parową

jest usunięcie wkładki i przykręcenie do końcówki zaworu bariery parowej (Rys. 1) pozwalającej wysterylizować złącze.

Sterylizacja odbywa się za pomocą nasyconej pary wodnej wprowadzonej do przestrzeni między zamkniętą klapą zaworu w króćcu spustowym zbiornika i klapą głównego zaworu bariery umieszczonego w przewodzie łączącym z pompą koncentratu. Parę wprowadza się z boku, bezpośrednio przy zaworze spustowym kontenera, przy otwartym zaworze parowym. Skropliny odprowadza się dołem, króćcem wyposażonym w zawór skroplin. Wszystkie cztery zawory połączone są sztywno, natomiast dalsze podłączenie do pompy odbywa się przewodem giętkim. Innowacją konstrukcyjną wprowadzoną przez firmę *Zentis* jest sterylne połączenie przewodu giętkiego z korpusem bariery. Dzięki zastosowaniu przewodu o specjalnej konstrukcji wyeliminowano konieczność użycia tradycyjnej stalowej końcówki do węża i niebezpieczeństwo odkładania się zanieczyszczeń w przestrzeni między końcówką a wewnętrzną powierzchnią przewodu giętkiego (Rys. 2).

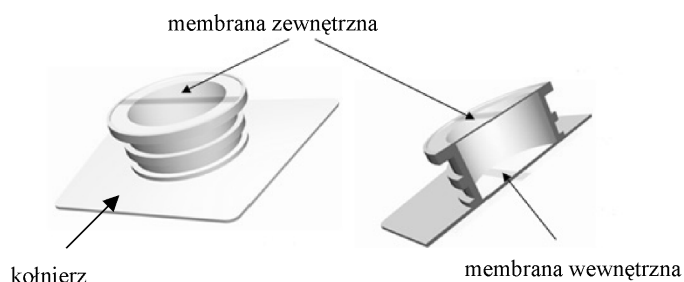


Rys. 2. Końcówka do węża: a) rozwiązanie niehigieniczne, b) higieniczny wąż Bioflex

Worki „bag in box”

W workach typu *bag in box* azot pełni funkcję wypełniacza zmieniającego atmosferę wewnętrzną opakowania, a zmniejszając jednocześnie różnicę ciśnień po obu stronach przepony ogranicza przenikanie tlenu atmosferycznego do wnętrza worka. Dzieje się tak dzięki tzw. podporowej funkcji azotu. Polega ona na wzajemnym kompensowaniu się ilości gazu przenikającego przez folię w obu kierunkach i powoduje brak konieczności utrzymywania próżni wewnątrz opakowania.

Aseptyczne zamknięcia oparte na idei „podwójnej membrany”, tj. dwóch membran umieszczonych szeregowo w króćcu spustowym worka, wykorzystano w przypadku 20 kg worków *bag in box*. (Rys. 3).



Rys. 3. Podwójna membrana

W nowym worku, wysterylizowanym promieniami gamma, membrana zewnętrzna jest membraną szczelną. Wewnętrzna, dzięki niepełnym zgrzeinom na obwodzie kołnierza z przyspawanym króćcem, umożliwia napełnianie worka. Nieszkodzoną membranę zewnętrzną sterylizuje się parą wodną, a dopiero po tym przecina nożem rurkowym, aby umożliwić wprowadzenie koncentratu przez szczelinę powstałą między odchyloną membranę wewnętrzną a kołnierzem.

Po napełnieniu następuje wtrysk pary do worka, w celu przepchnięcia do wnętrza resztek produktu, oczyszczenia wewnętrznej powierzchni króćca i wypchnięcia resztek powietrza. Następnie zgrzewa się folię worka do kołnierza na długości pozostawionej szczeliny i zamyka worek. Wewnętrzna membrana staje się jedyną membraną szczelnie oddzielającą zawartość opakowania od otoczenia. Otwarcie worka polega na rozcięciu tej membrany. Aseptyczne opróżnianie opakowania typu *bag in box* możliwe jest dzięki konektorowi, urządzeniu opatentowanemu przez firmę *Zentis* [1], które działa na zasadzie bariery parowej. Najpierw sterylizuje membranę, potem ją przecina, a dalej umożliwia wypompowanie koncentratu z worka. Układ dwóch równolegle współpracujących konektorów pozwala na ciągłe podawanie koncentratu z małych opakowań do instalacji mieszania. Pomijając wygodę i możliwość częstej zmiany asortymentu, jest to sposób bardzo bezpieczny ze względu na higienę produkcji. Koncentrat konfekcjonowany w dużym zbiorniku narażony jest na niebezpieczeństwo skraplania pary wodnej na dennicy i opadania kropli wody na jego powierzchnię. Może to zapoczątkować rozwój pleśni ewentualnie pozostałych w koncentracie zarodników.

Przepływomierz masowy

Do pomiaru strumieni masy koncentratu i jogurtu lub serka stosowane są przepływomierze masowe. Higienę ich

działania zapewnia nieinwazyjny czujnik, brak części ruchomych i brak zmian przekroju poprzecznego. Zapewniony jest też samoodpływ w chwili wyłączenia instalacji. Czujnik jest urządzeniem jednorurkowym wykonanym z tytanu lub cyrkonu i nie zawiera spoin spawalniczych. Umożliwia przepływ pary w procesie CIP. Wszystkie jego części wykonane są z materiałów nie ulegających korozji. Jest urządzeniem kompaktowym, zamkniętym i nie wymagającym obsługi w czasie działania.

Pompy krzywkowe

Tłoczenie produktów mlecznych, z natury podatnych na zakażenia, wymaga zachowania maksymalnego stopnia higieny. Do tłoczenia wysokolepkich jogurtu, serka i koncentratu owocowego wykorzystano pompy krzywkowe firmy *Waukesha* [3]. Wszystkie elementy głowicy pompy, mającej kontakt z produktem, wykonano ze stali kwasoodpornej 316. Zaletą pompy jest szczególnie sposób uszczelnienia wałów. Uszczelnienia są zamontowane czołowo bezpośrednio za wypornikami, są łatwo dostępne, skutecznie wymywalne w obiegu CIP i pozostają czyste w dłuższym okresie czasu niż ma to miejsce w przypadku innych pomp. Pompa umożliwia również montaż uszczelnień przepłukiwanych. Dzięki takiemu usytuowaniu uszczelnień komora wirnikowa pompy pozbawiona jest jakichkolwiek przestrzeni martwych i zamykana jest płaską pokrywą czołową bez podcięć na śruby mocujące wyporniki. Komora jest w pełni wymywalna, a od ewentualnej awarii produkt zabezpieczony jest użyciem olejów dopuszczonych do kontaktu z żywnością. Dzięki specjalnym dodatkom mają one właściwości zwalczania drobnoustrojów. Mycie instalacji i pomp odbywa się z wykorzystaniem tzw. *by-pass*ów – przewodów będących obejściem pompy, wyposażonych w zawór odcinający. W związku z dużymi oporami przepływu środka myjącego przez komorę wirnikową, część strumienia myjącego instalację kieruje się *by-pass*’em. Tym sposobem wysokie ciśnienie płynu wspomaga proces mycia instalacji za pompą z minimalną prędkością przepływu 1 m/s zalecana przez FIL IDF.

Mieszalnik statyczny

Uzyskanie produktu gotowego, zawierającego kawałki owoców, możliwe jest dzięki zastosowaniu mieszadła statycznego [2]. Mieszanie jogurtu lub serka z koncentratem owocowym przebiega w sposób ciągły i kontrolowany. Mieszalnik jest bezobsługowy, mycie odbywa się automatycznie w obiegu zamkniętym. Dzięki zamknięciu w szczelnej obudowie nie ma możliwości napowietrzania produktu ani jego kontaktu z otaczającym powietrzem. W związku z tym, że mieszadło nie zawiera części ruchomych i nie jest łożyskowane, nie istnieje niebezpieczeństwo zużycia elementów i przedostania się cząstek metalu lub środków smarnych do produktu. Bezawaryjność mieszadła zapewnia brak konieczności przeglądów technicznych, napraw i okresowych konserwacji. Na podstawie wymienionych właściwości mieszadło można określić jako konstrukcję w pełni higieniczną.

LITERATURA

1. A. Głowacki i in.: Patent nr 194828, WUP, 2001.
2. J. Limanowski: Patent nr 335709, Warszawa, WUP, 2006.
3. Materiały reklamowe firmy *Waukesha*.