

Praca dyplomowa inżynierska

Analiza funkcjonalności bioreaktorów z mieszaniem typu *wave*



Autor: Bartosz Kózka

Nr albumu: 228110

Promotor: dr hab. inż. Maciej Pilarek

Rok akademicki: 2015/2016

Wprowadzenie

Hodowla komórek stanowi ważną część laboratoryjnych technik badawczych z zakresu nauk biologicznych oraz istotny element produkcji wielu bioproduktów. W wyniku postępu technologicznego i wynikających z niego licznych wymagań względem profilu realizowanego bioproduktu, oprócz standardowych bioreaktorów zbiornikowych, obecnie istotną rolę pełni technologia *single-use*.

Cel i zakres pracy

Celem pracy jest analiza funkcjonalności bioreaktorów z mieszaniem typu *wave* będących częścią rozwijającej się technologii *single-use*. Zakres pracy obejmuje:

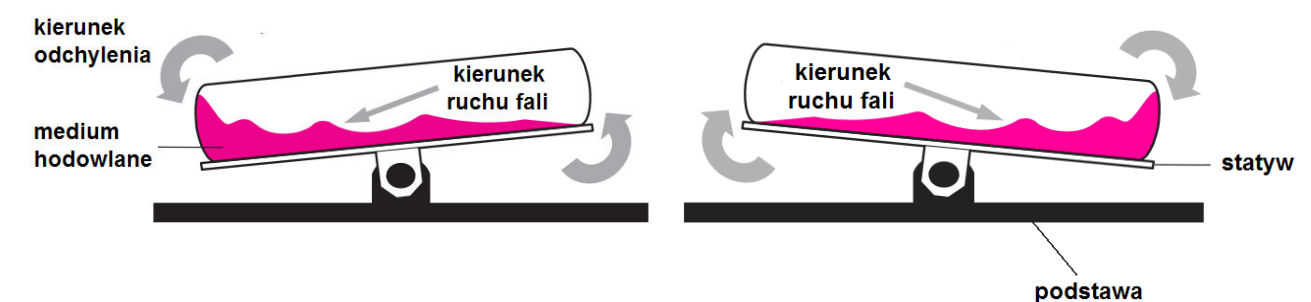
- omówienie problematyki hodowli komórek zwierzęcych i roślinnych;
- przegląd rozwiązań technicznych mieszania w bioreaktorach *single-use*;
- charakterystykę mieszania typu *wave* w bioreaktorach *single-use*;
- przegląd rozwiązań technicznych z zakresu bioreaktorów typu *wave*;
- analizę rozwiązań z zakresu mieszania typu *wave* względem hodowli komórek.

Mieszanie w bioreaktorach typu *single-use*

Hodowle komórek roślinnych i zwierzęcych wymagają specjalnych warunków hodowli, w tym odpowiedniego mieszania. Może być ono zapewnione między innymi przez bioreaktory *single-use*, w których mieszanie może odbyć się w sposób mechaniczny, hydrauliczny lub hybrydowy. Szczególną rolę pełnią bioreaktory z mieszaniem typu *wave*, gdzie wykorzystuje się efekt fali, uzyskując go dzięki oscylacyjnym bądź wahadłowym ruchom platformy lub statywu, na której znajduje się polimerowe naczynie hodowlane w kształcie worka.

Funkcjonalność bioreaktorów z mieszaniem typu *wave*

Efekt fali, stanowiący sposób realizacji mieszania w bioreaktorach *single-use* z mieszaniem typu *wave*, może być uzyskany za pomocą: ruchu oscylacyjnego podstawy (statywu), ruchu podnosząco-opadającego podstawy (statywu) lub ruchu obrotowego podstawy (statywu). Najwięcej rozwiązań aparaturowych wykorzystuje pierwszy wymieniony sposób indukcji fali, który przedstawiono na rysunku 1.



Rys.1. Podstawowa zasada działania bioreaktorów *single-use* z mieszaniem typu *wave*

Analiza funkcjonalności bioreaktorów z mieszaniem typu *wave* pozwala stwierdzić, że bioreaktory te nadają się do hodowli komórek zwierzęcych (BHK, CHO, HEK, Vero, hybrydoma, Sf9/21, TIL, NS0, PER.C6 i in.), roślinnych (*C. reinwardtii*, *O. sativa*, *G. max*, *N. tabacum*), a także mikroorganizmów (*E. coli*, *S. cerevisiae*, *S. boulardii*, *C. diptheriae*, *P. tricornutum*, *Listeria sp.*, *Aspergillus sp.*, *C. cohnii*). Bioreaktory z mieszaniem typu *wave* swoją aplikacyjność względem hodowli szerokiego zakresu komórek zawdzięczają między innymi wartościom objętościowego współczynnika wnikania masy ($k_L a$), który w zależności od aparatu i prowadzonej w nim hodowli może przyjąć wartości z przedziału 0,5-700 h⁻¹.

Wnioski

Technologia *single-use* stanowi obecnie jedną z najintensywniej rozwijanych aplikacji aparaturowych stosowanych do hodowli komórek. Istotną jej grupę stanowią bioreaktory z mieszaniem typu *wave*. Szeroki zakres wartości współczynnika $k_L a$ pozwala hodować w aparatach tych nie tylko komórki zwierzęce i roślinne, ale także mikroorganizmy. Dodatkowym atutem są łagodne hydrodynamiczne warunki mieszania, co jest istotne w przypadku hodowli komórek wrażliwych na naprężenia hydrodynamiczne.