

Praca dyplomowa inżynierska

Opracowanie metodyki hodowli komórek w bioreaktorze z mieszaniem typu *wave*.



Autor: Iwona Pecka

Nr albumu: 258356

Promotor: dr hab. inż. Maciej Pilarek

Rok akademicki: 2016/2017

Wprowadzenie

Z uwagi na specyfikę realizacji procesów dotyczących hodowli komórek, bioreaktory muszą zapewniać sterylność układu hodowlanego oraz umożliwiać uzyskiwanie prawidłowych warunków prowadzenia procesu hodowli w środowisku *in vitro*. Korzystnym rozwiązaniem są bioreaktory typu *single-use*, w których realizowana jest koncepcja prowadzenia procesu w pre-sterylizowanych, jednorazowych, polimerowych naczyniach hodowlanych. Wśród tego typu rozwiązań, na szczególną uwagę zasługują urządzenia z mieszaniem typu *wave* wywołwanym efektem fali wewnątrz objętości czynnej jednorazowego naczynia hodowlanego.

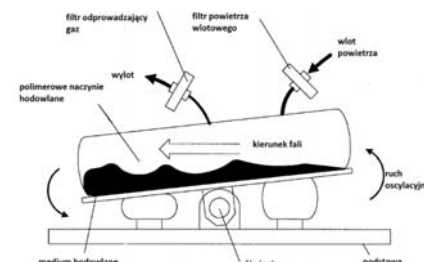
Cel i zakres pracy

Celem pracy było opracowanie metodyki hodowli komórek w bioreaktorze typu *single-use*, wykorzystującym mieszanie typu *wave*. Zakres pracy obejmował:

- charakterystykę i klasyfikację bioreaktorów typu *single-use*, ze szczególnym uwzględnieniem urządzeń z mieszaniem typu *wave*;
- szczegółową charakterystykę bioreaktora *Wave 25* firmy GE Healthcare;
- opracowanie procedury pomiaru stężenia tlenu rozpuszczonego w fazie wodnej wypełniającej polimerowe naczynie hodowlane oraz odczynu pH, wraz z kalibracją właściwych sensorów;
- wyznaczenie wartości objętościowego współczynnika wymiany masy po stronie fazy wodnej ($k_L a$) dla mieszaniny gazowej azotu i tlenu oraz wody, dla wybranych parametrów mieszania typu *wave* w badanym układzie.

Część teoretyczna

Zidentyfikowano czynniki wpływające na komórki podczas trwania hodowli w sposób niekorzystny. Omówiono podział bioreaktorów typu *single-use*, pod kątem doprowadzonej do układu energii. Szczegółowo scharakteryzowano bioreaktory z mieszaniem typu *wave*, przedstawiając ich zalety na tle innych bioreaktorów typu *single-use*.



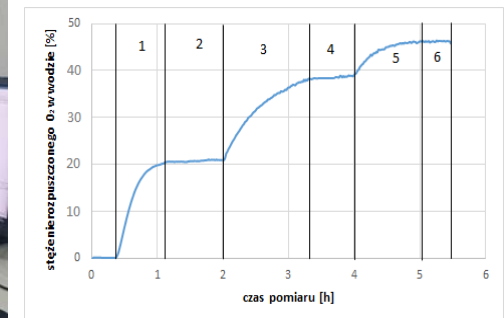
Rys. 1. Schemat bioreaktora z mieszaniem typu *wave*

Część doświadczalna

Opisano stanowisko badawcze, które stanowił bioreaktor *Wave 25* firmy GE Healthcare (rysunek 2). Przybliżono oprogramowanie Unicorn służące do obsługi aparatu. Przedstawiono sposób instalacji naczyń hodowlanych oraz ich budowę i konfigurację sprzętową.



Rys. 2. Stanowisko badawcze – bioreaktor *Wave 25* wraz z wyposażeniem.



Rys. 3. Uzyskana zależność zmiany DO w czasie trwania hodowli

Przeprowadzono procedury kalibracji sensorów DO oraz odczynu pH, mające na celu sprawdzenie poprawności ich działania. Wyniki uzyskane dla sensora DO przedstawione zostały na rysunku 3. Pozwalają one zaobserwować poszczególne etapy nasycania ciekłego medium tlenem i poprawność prowadzonego pomiaru.

Wnioski

Na podstawie przeprowadzonej analizy można wnioskować iż rozwój technologii typu *single-use* przyczyni się w przyszłości do wielu badań w zakresie bioinżynierii. Dzięki zastosowaniu pre-sterylizowanych polimerowych naczyń hodowla jest w prosty sposób utrzymywana w sterylnych warunkach w ciągu trwania bioprocessu. Odgrywa to ważną rolę w prowadzeniu hodowli komórek organizmów, głównie zwierzęcych, które nie są odporne na działanie czynników zewnętrznych. Zastosowane sensory zapewniają dokładność pomiarów, co umożliwia sprawowanie kontroli nad rzeczywistymi parametrami środowiska hodowlanego. Zbadany bioreaktor typu *single-use* z mieszaniem typu *wave* umożliwia utrzymanie właściwych warunków realizowanych w nim bioprocessów, w tym hodowli komórek.