

Praca dyplomowa inżynierska

Badanie szybkości absorpcji tlenu w roztworach białka w reaktorze *single-use* z mieszaniem typu *wave*



Autor: Michał Bień

Nr albumu: 277498

Promotor: dr hab. inż. Maciej Pilarek

Opiekun pomocniczy: mgr inż. Kamil Wierzchowski

Rok akademicki: 2018/2019

Wprowadzenie

Parametrem charakteryzującym szybkość absorpcji tlenu z fazy gazowej wewnątrz fazy ciekłej jest objętościowy współczynnik wnikania masy ($k_L a$). Jego wartość pozwala na określenie warunków wnikania tlenu do fazy ciekłej w danym układzie, co ma ogromne znaczenie w prowadzeniu tlenowych hodowli komórek zwierzęcych, roślinnych, jak i mikroorganizmów. Obecnie najkorzystniejsze warunki wnikania tlenu, przy jednoczesnie niskich wartościach naprężeń ścinających zapewniają bioreaktory typu *single-use* z mieszaniem typu *wave*. Badania nad wartością współczynnika $k_L a$ w tego typu układach, stanowią aktualnie zagadnienie badawcze z zakresu inżynierii bioprocessowej.

Cel i zakres pracy

Celem pracy było zbadanie szybkości absorpcji tlenu w roztworach białka w bioreaktorze *single-use* z mieszaniem typu *wave*. Zakres pracy obejmował:

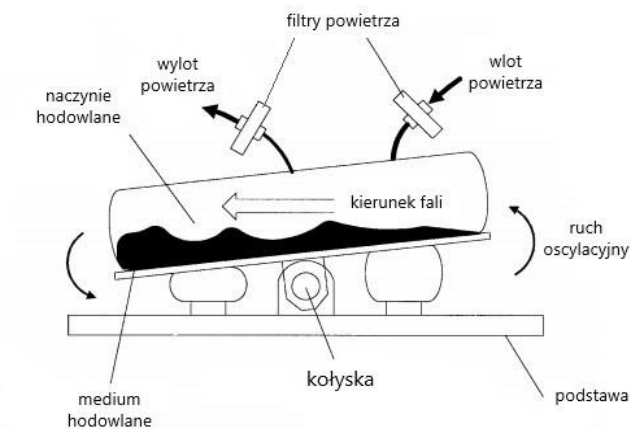
- studia literaturowe dotyczące przeglądu aktualnie dostępnych rozwiązań aparaturowych z zakresu technologii *single-use*, w tym układów hodowlanych z mieszaniem typu *wave*;
- ilościową charakterystykę wymiany masy oraz określenie wartości objętościowego współczynnika wnikania masy ($k_L a$) dla badanych roztworów białka w bioreaktorze WAVE 25;
- określenie wartości lepkości kinematycznej badanych roztworów białka za pomocą wiskozymetru Ostwalda;
- opracowanie otrzymanych wyników, ich dyskusję, sformułowanie wniosków, a także przygotowanie manuskryptu pracy.

Część teoretyczna

Przedstawiono specyfikę technologii *single-use* wraz z jej wadami i zaletami w odniesieniu do aplikacyjności w bioprocessach oraz szczegółowo scharakteryzowano najczęściej stosowane rodzaje bioreaktorów *single-use*, z wyszczególnieniem bioreaktorów *single-use* z mieszaniem typu *wave*. Omówiono także proces absorpcji tlenu na przykładzie modeli warstewkowych i penetracyjnych, opisujących transport masy pomiędzy fazą ciekłą, a fazą gazową. Zaprezentowano także metody wyznaczania współczynnika $k_L a$.

Część doświadczalna

Scharakteryzowano bioreaktor *ReadyToProcess WAVE™25* firmy GE Healthcare, który był głównym elementem stosowanego układu badawczego. Ponadto, przedstawiono używane w badaniach roztwory płodowej albuminy zwierzęcej wraz z metodyką prowadzenia badań. Omówiono uzyskane wartości współczynnika $k_L a$ w badanych układach.



Rys.1. Schemat bioreaktora *single-use* z mieszaniem typu *wave*

Wnioski

Analiza otrzymanych wyników badań wykazała, że szybkość absorpcji tlenu w fazie ciekłej jest funkcją ilości białka znajdującego się w roztworach, jak również, że wzrost stężenia modelowego białka (albuminy) spowodował obniżenie wartości współczynnika $k_L a$. Stwierdzono również, że wzrost stężenia białka w mieszaninach z wodą destylowaną oraz pożywką DMEM zwiększył lepkość kinematyczną badanych roztworów.