

Warszawa, Wrzesień 20, 2023

Autor rozprawy doktorskiej: **Francesco Nalin**

Promotor: **Prof. Piotr Garstecki**

Promotor pomocniczy: **Dr. Marco Costantini**

Temat rozprawy doktorskiej:

Novel Microfluidic Strategies for Droplet Generation and Flow Control with Applications in Biotechnology

Streszczenie

Wybitny postęp w dziedzinie mikrofluidyki w ciągu ostatnich kilkudziesięciu lat przeszedł od wczesnych faz czystego rozwoju technologii mikrofluidycznych do jej powszechnego wykorzystania jako wszechstronnego narzędzia w wielu dziedzinach naukowych.

Równocześnie biotechnologie stopniowo ewoluują w innowacyjnym kierunku, ze wzrastającym naciskiem na dostosowanie leczenia medycznego do potrzeb pacjenta. Ta zmiana paradygmatu ku dostosowanym terapiom i medycynie personalizowanej otwiera nowe perspektywy poprawy i transformacji opieki zdrowotnej.

Rola mikrofluidyki w tym dynamicznym środowisku jest kluczowa, dzięki wyjątkowym cechom, takim jak wysoka powtarzalność, precyzyjna kontrolowalność i wysoki stopień dostosowania. Wszechstronność mikrofluidyki sprawia, że jest doskonała do opracowywania mikroprzepływowych rozwiązań dostosowanych do różnorodnych zastosowań biologicznych.

Ta praca doktorska została stworzona w tym kontekście z wyraźnym celem opracowania rozwiązań dla bieżących wyzwań biotechnologicznych.

Przedstawiamy nowatorskie metody, takie jak ta opisana w Rozdziale 2, gdzie precyzyjna kontrola przepływu mikrofluidyki pozwala na pomiar czasu absorpcji leku przez komórki nowotworowe z niespotykaną rozdzielczością czasową.

W Rozdziale 3 pokazujemy, jak mikrofluidyczny przepływ pracy umożliwia izolację i hodowlę wcześniej niehodowlanych bakterii z mikrobioty jelitowej człowieka.

Ponadto, ta praca bada potencjał innowacyjnych technologii mikrofluidycznych, jak to zostało zademonstrowane w Rozdziale 4. Przedstawiono nowatorską strategię generowania kropeł z dynamiczną kontrolą nad ich zakresem objętości.

Integracja tego systemu w platformę druku 3D jest dodatkowo analizowana w Rozdziale 5, co umożliwia produkcję porowatych, funkcjonalnie ocenionych miękkich hydrożeli, które są istotne dla rozwoju inżynierii tkankowej. Podsumowując, w erze wykorzystywania mikrofluidyki na potrzeby medycyny spersonalizowanej, ta praca doktorska odkrywa potencjał transformacyjny technologii mikrofluidycznych, ujawniając unikalne podejścia i kreatywne rozwiązania, które mają ogromny potencjał dla rozwoju biotechnologii i opieki zdrowotnej.

