

Kiss Rebeka Anna
OTDK 1. számú melléklet
2023

Munkám során részt vettem egy olyan új platform kidolgozásában, melyben ötvözzük a mikrofluidika és az optikai csipesz technológiáját, annak érdekében, hogy akár több generáción keresztül is nyomon tudjuk követni a baktériumsejtek sejtek közötti leszármazási viszonyokat.

Az alábbiakban felsorolom az általam elsajátított technikákat, elvégzett munkafolyamatokat és főbb eredményeimet.

Technikák:

- Elsajátítottam a laborban használatos alapvető mikrobiológiai technikákat: baktérium kultúrák tenyésztése, tápoldatok készítése, steril munkavégzés és mintakészítés.
- Megtanultam a fénymikroszkóp és az optikai csipesz használatát.
- Megtanultam a mikrofluidikai elrendezések tervezéséhez használt KLayout szoftver használatát, és az eszköz 3D modellezésére alkalmas COMSOL Multiphysics szoftverben hidrodinamikai szimulációk készítését.
- Elsajátítottam az úgynevezett lágy litográfia alapjait, mely során egy szilikon elasztomert (PDMS) használunk a mikrofluidikai eszköz előállításához.

Feladataim és eredményeim:

- A laborban található lézercsipesz elrendezést kalibráltam különböző méretű (1 μm , 3 μm , 6 μm) latexgyöngyökkel és elpusztult *E. coli* baktériumsejtekkel. Meghatároztam a csapdaállandót a lézerteljesítmény függvényében. Ezekhez a kísérletekhez mikroszkópos felvételeket készítettem, amiket egy a labor munkatársai által fejlesztett program segítségével értékeltünk ki.
- Megmértem, hogy különböző lézerteljesítményt használva a baktériumok mennyi ideig maradnak életben a csapdában. 2 W; 4 W; 6 W teljesítményeken az átlagos túlélési idők rendre 97 ± 20 s; 55 ± 8 s; 29 ± 12 s-nak adódtak. A mérések során a baktériumok mozgási mintázatát vizsgáltam.
- Egyedi sejtek csapdázására alkalmas mikrofluidikai rendszereket terveztem KLayout tervezőprogram segítségével.
- Három különböző elrendezést terveztem, amelyeken hidrodinamikai szimulációkat futtattam COMSOL Multiphysics program segítségével. A 3D-s szimulációkat nem csak az üres csapdarendszereken végeztem el, hanem bizonyos esetekben modellbaktériumok jelenlétében is. Emellett nyírófeszültségre vonatkozó szimulációt is készítettem.
- A szimulációim alapján az intézet munkatársai elkészítették számomra az egyik mikrofluidikai elrendezés öntőformáját fényérzékeny fotorezisztből. Ezt az öntőformát felhasználva lágy litográfiával, PDMS-ből elkészítettem az eszközt.
- Az elrendezés első változatát összeállítottuk, és kipróbáltuk annak működését *E. coli* baktériumsejteken. Az első tapasztalataink alapján az általam tervezett csapdarendszer ígéretesnek tűnik egyedi baktériumsejtek csapdázására.