

## Opponensi bírálat

Lajtai-Szabó Piroska

***Streptomyces coelicolor* biofilm kialakítása membrán gradosztát reaktorban**

című PhD disszertációjához

A benyújtott doktori disszertáció egy igényes, kísérleteken alapuló munka, amely a membrán gradosztát reaktor alkalmazási lehetőségeit vizsgálja mikrobiális szekunder metabolitok termelése során. A téma tudományos és ipari szempontból egyaránt releváns, mivel a *Streptomyces* nemzetség tagjai által termelt vegyületek kiemelt jelentőséggel bírnak mind a gyógyszeriparban, mind a biotechnológiai fejlesztésekben. Habár még maradtak megválaszolandó kérdések és megoldandó problémák, ám ezeknek tisztázáshoz kiváló alapot nyújtanak a disszertációban található eredmények, következtetések és megállapítások. Így hosszú távon a kutatás hozzájárulhat az egészségüghöz, a gazdasághoz és a fenntarthatósághoz, tehát jelentős társadalmi haszna lehet.

### Értékelés alaki és szerkezeti szempontból

Az értekezés megfelel a doktori disszertációkkal szemben támasztott követelményeknek. A különböző fejezetek arányai megfelelőek, a munka felépítése logikus és jól követhető. A disszertációban található ábrák és táblázatok kivitelezése mérnöki-tudományos szemléletet tükröz, többségük világos, könnyen értelmezhető, számozásuk pedig következetes. Egy-két kivételtől eltekintve az ábrák önmagukban is értelmezhetőek. Az 5.14., 5.15. és 6.1. ábrák esetében azonban a tengelyfeliratok pontosabb megadása indokolt lett volna annak érdekében, hogy azok önállóan is egyértelműek legyenek.

A disszertáció csak elvétve tartalmaz helyesírási hibákat – elsősorban az összetett szavak írásánál és az elválasztásoknál – összességében azonban nyelvtanilag igényes. A doktorjelölt gördülékenyen, olvasmányos stílusban fogalmaz. Az irodalmi hivatkozások szabályosak és többnyire következetesek. Az irodalomjegyzékben ugyanakkor előfordul, hogy egyes folyóiratok neve teljes alakban, máshol rövidítve szerepel; ennek egységesítése indokolt lett volna.

### Értékelés tartalmi szempontból

Az **Irodalmi áttekintés** fejezet megfelelő mélységben tárgyalja a membrán gradosztát reaktorok felépítését, működési elvét és lehetséges alkalmazási területeit. A szerző részletesen ismerteti a mikrobiális szekunder metabolitok termelődésének biológiai hátterét, valamint a kísérletekben alkalmazott *Streptomyces coelicolor* faj legfontosabb jellemzőit. A felhasznált irodalmak jelentős része angol nyelvű, és több, mint fele az elmúlt 10 év kutatási eredményein alapul, melyet a doktorjelölt kritikusan, elemző módon mutat be a fejezetben.

A doktorjelölt mind a **célok** megfogalmazásakor, mind az **alkalmazott vizsgálati módszerek** kiválasztásakor ügyesen támaszkodik a szakirodalomra a saját kísérleti körülményeinek a beállításához. Az alkalmazott módszerek korszerűek és alkalmasak a célokban megfogalmazottak megválaszolására. A fényképek elkészítésének módját nem találtam teljesen megbízhatónak. Habár a doktorjelölt elismeri, hogy az ebből a mérésből származó eredmények csak összehasonlításra alkalmasak (melyet helyesen tesz), érdemes lenne a módszer továbbfejlesztése, hogy még megbízhatóbb eredmények szülessenek. A megfelelő háttér alkalmazása mellett nagyon fontos lett volna, hogy a kép párhuzamos síkban készüljön el (ez sajnos a disszertációban bemutatott több fényképen látszik, hogy nem teljesül), mivel néhány fokos dőlésszög is a kép két végén található egység hosszban 1-20 %-os hibát is eredményezhet.

Néhány kérdés számomra megválaszolatlan maradt az Anyagok és Módszerek fejezetben:

- Mi alapján módosította a törzsfenntartáshoz szükséges tápközeg (SCM) összetételét? (39. o.)
- Miért légköri nyomással, és nem a valós nyomáskülönbséggel számolt a szűrési kísérletek kiértékelésénél, ha ismerte a vákuum értékét? (46. o.)
- Mi alapján vette fel a szűrőlepleny fajlagos ellenállásának ( $\alpha$ ), a lag-fázis időtartamának ( $\lambda$ ) és a maximális területi növekedés relatív sebességének ( $k$ ) a véletlenszerűen választott értékét? Hány iterációs lépésre volt szükség a számolásnál?
- Egyedi mérés vagy szakirodalmi adat alapján határozta meg az aktinorodin moláris extinkciós koefficiensét? (57. o.)

A kutatási **eredmények** feldolgozását, statisztikai elemzését kiemelkedőnek tartom. Az eredményeit a disszertáció egészében összeveti a szakirodalmi adatokkal, megállapításokkal, amikor ez lehetséges. Igyekszik magyarázatot találni minden megfigyelt jelenségre, akkor is, ha az ellentmond az elvárásoknak. Az eredmények értékelése alapos, a következtetések meggyőzőek, jól illeszkednek a kitűzött célokhoz, valamint széleskörű tájékozottságról, az irodalom alapos ismeretéről tesznek tanúságot. A szövegben néhol benne maradt az alfa kifejezés (46. és 66. o.), a pontos megnevezése helyett.

#### Új tudományos eredmények, tézispontok

- I. elfogadom
- II. elfogadom
- III. elfogadom
- IV. A tézis második mondata befejezetlennek tűnik számomra, mert nincs világosan kimondva, *mire* a legmegfelelőbb a 3 g/l koncentrációban alkalmazott agaroldat. A második mondat kiegészítését javaslom a következők szerint: „Továbbá a biofilm vastagságát és a membrán felületének borítottságát együttesen figyelembe véve a 3 g/l koncentrációban alkalmazott agaroldat bizonyult a legmegfelelőbbnek a **biofilmképzés elősegítésére.**”
- V. elfogadom
- VI. elfogadom

A doktorjelölt teljesíti a Vegyészmérnöki és Anyagtudományok Doktori Iskola fokozatszerzéshez szükséges publikációs követelményeit, rendelkezik 3 db idegen nyelvű referált folyóiratban megjelent közleménnyel. Közleményeinek összegzett impakt faktora 4,30, mely meghaladja a minimálisan elvárt 1,00 értéket.

### **Nyilatkozat**

Az értekezés bizonyítja a jelölt felkészültségét, valamint azt, hogy képes önálló, magas színvonalú tudományos kutatómunka végzésére.

Lajtai-Szabó Piroska PhD disszertációját alkalmasnak tartom a nyilvános védésre bocsátásra, **elfogadásra javaslom**. Sikeres védés esetén támogatom a PhD fokozat odaítélését.

### **Kérdések:**

1. A fényképek háttérének egységesítésére láthatóan figyelt, ugyanakkor a felvételi sík és a kamera beállításai nem minden esetben egységesek. Mennyiben befolyásolja ez a képek összehasonlíthatóságát, és mit változtatna a dokumentációs módszeren egy jövőbeli munka során?
2. Milyen kísérlettervet készítené a biofilm öregedésének vizsgálatához?
3. Melyik eredményét tartja leginkább továbbfejleszhetőnek ipari irányba?
4. A módszer mennyire általánosítható más *Streptomyces* fajokra vagy más mikroorganizmusokra?

Budapest, 2026. január 20.

  
.....  
dr. Bánvölgyi Szilvia