



## Opponensi vélemény

**BOCSI RÓBERT**

okleveles vegyészmérnök

### **„MIKROALGÁK TERMESZTÉSE LABORATÓRIUMI ÉS SZABADTÉRI FLAT PANEL FOTO-BIOREAKTOROKBAN”**

címmel benyújtott PhD-értekezéséről

A Pannon Egyetem Mérnöki Karának (Veszprém) felkérését tisztelettel elfogadva a doktori értekezés véleményezését a következők szerint teszem meg.

Az algák jelenleg a műszaki tudományos körön kívül a gazdaság valamennyi szereplőjének érdeklődésére számíthatnak. Sokat vár a folyamatosan fejlődő 'alga-technológiától' a vegyipar, energia szektor, a környezetvédelem, az egészségipar még a szépségipar is. Az elvárásoknak való megfelelés a tudományos munkák témaválasztásában is megmutatkozik. Jelen értekezésben a technológiai sor elejéről választotta témáját a Szerző. Az algák hatékony termesztése, biomassájuk vizsgálata az egyik legfontosabb területe a mikroalga hasznosításnak.

Értekezésére a szakirodalom célkitűzéssel összehangolt áttekintése, a kísérletek szakszerű tervezése és értékelése, a megalapozott következtetések, javaslatok egyaránt jellemzők. Szerkesztése, a szabatos megfogalmazások, a közérthető stílus egy gondos munka eredménye.

A 45 oldal terjedelmű **irodalmi összefoglaló** hét alfejezetben tárgyalja a mikroalgák termesztése témakörben, a termesztésre érdemes algákról rendelkezésre álló ismereteket, melyeket a kísérleteihez, vizsgálataihoz is felhasznál. Kellő részletességgel mutatja be a különféle termesztő berendezések alkalmazhatóságát a változó környezeti és technológiai tényezők szerint. Fontos alapinformációt kapunk a termesztés energiaigényéről, az olajhozam, illetve energiatartalom és a biomassa hozam összefüggéseiről. A megtermelt algák vizsgálatára használható eljárások parádés bemutatása szintén értékes alfejezete az összefoglalónak.

A méltatás mellett említenék néhány javításra utaló megállapítást. A 1.1.2. fejezet alatt tárgyalja a klorofillt, ami nyilván nem a lipidek közé tartozik, ezért szerencsésebb lenne önálló 3. szintű alfejezetben ismertetni. Több helyen (1.2. fejezet;; 1.7.2; 1.7.3 első alfejezetei /31-37/) lemaradtak irodalmi hivatkozások, néhol (pl. 1.3. eleje; 1.7.1 fejezet) csak keveslem. *Kérem, egészítse ki a hiányosságokat írásos válaszában!*

A **Kísérleti berendezések és alkalmazott módszerek** fejezet 21 oldalából jelentős részt foglal el a berendezések ismertetése, melyeket a Szerző vizsgálódásaihoz fejlesztett ki, illetve használt fel. Ezekről a berendezésekről részben a tudományos munka eredményei



között is találunk említést. E fejezetben is vannak irodalmi hivatkozások, ami szakmai körültekintését bizonyítja, bár a vizsgált algafajok ismertetésénél éppen nem található egy sem. A következő fejezet első alfejezete (3.1.1) meglátásom szerint inkább ebbe a fejezetbe illeszkedne.

A **Kísérletek és értékelésük** rész 35 oldalas, az áttekinthetőséget és megértést jelentősen segítő 14 táblázattal, 19 ábrával, 2 db mellékletre hivatkozással. Eredményeit hat alfejezetben tárgyalja. Az első két alfejezet az algatermesztési technológia fejlesztésére irányuló kísérletekkel foglalkozik, míg a többi négy a megtermelt algatermékek feldolgozásával, összetételük vizsgálatával.

Ehhez a részhez fűződő kérdéseim, észrevételeim, melyek szerint várom válaszait:

3.1 fejezet, 80. oldal: a diagram nem számozott ábraként szerepel, hanem a 9. táblázathoz kötődik kétsoros közbeszúrt szöveggel. *Mi magyarázhatja a nitrátsók közül a Ca-sók biomassza növelő hatását? Mekkora a biomassza koncentráció meghatározásának kiterjesztett mérési bizonytalansága, mely alapján az értékek közötti valós különbségeket megállapíthatjuk?*

3.2. fejezet, 82 oldal alja: a külső környezeti hatások zavaró hatása gyakran a termesztő közeg pH-jának változásában is jelentkezik. *Voltak ilyen megfigyelései a N-forrás minősége, az algatörzsek szaporodási erélye szerint?*

3.4.1. fejezet, 90. oldal. Az iparban fellelhető oldószerek alkalmazhatóságát azok ára alapvetően befolyásolja. *Az extrakciós költségek és a kinyerhető extraktum alapján tudna-e egy rangsort felállítani az extrakciós eljárásokra?*

Az **Összefoglalásban** az értekezés legfontosabb részeit összegzi, egyúttal ráirányítja a figyelmet a **Tézispontok** ismertetésére.

Elért új tudományos eredményeit publikációi rangja és száma alapján is megalapozottnak tartom. A 2. és 3. tézispont számszerű információkkal való ellátását javaslom, miáltal jobban hasznosíthatóvá válnak a további kutatói-fejlesztői munkákban.

Az értekezés **szerkesztéséről, stílusáról** elmondható, hogy arányos szerkezetű, világos felépítésű, megfelelően tagolt, gördülékeny stílusban megírt munka. Az ábrák és táblázatok színvonalasak, információtartalmuk bőséges, áttekinthetően szerkesztettek, szövegbe jól illeszkednek, az olvasott szöveg megértését könnyítik. Az idegen szakkifejezések használata nem túlzott, alkalmazásuk indokolt. Néhány szerkesztési, gépelési hiba előfordult benne, ám ezek nem csökkentik érdemben a dolgozat értékét.



**MOL Nyrt.**

**Downstream MOL**

MOL Nyrt., 2443 Százhalombatta Pf. 1.  
Cg.01-10-041683 (Fővárosi Törvényszék Cégbírósága)  
Tel: +36-23-552-060, Fax: +36-23-552-107

**Az opponensi vélemény összegzéseként Bocsi Róbert PhD értekezését, a kérdésekre adott válaszaival és a 2. és 3. tézispontok kiegészítésével együtt elfogadásra javaslom.**

Tisztelettel:

**MOL Nyrt.**

**DS Termelés MOL Minőségellenőrzés MOL**  
2443 Százhalombatta, Olajmunkás u. 2.  
Környezet és Korrozíó védelem

Keresztényi István dr.

MOL Nyrt.

Downstream Minőségellenőrzés

Környezet- és Korrozíóvédelem

vezető

Százhalombatta, 2017. február 26.

---