

Badanie wpływu źródła węgla nieorganicznego na recykling cieczy pohodowlanej w hodowli termofilnych cyjanobakterii

R. Mielczarek, A. Klepacz-Smółka

*Wydział Inżynierii Procesowej i Ochrony Środowiska, Politechnika Łódzka,
ul. Wólczańska 213, 90–924 Łódź*

Wstęp

Celem badań było określenie w jaki sposób ciecz pohodowlana, uzyskana z kultury termofilnego szczepu cyjanobakterii *Synechococcus* PCC 6715, wpływa na efektywność wzrostu biomasy w kolejnej hodowli w zależności od pierwotnie użytego źródła węgla nieorganicznego.

Do grona mikroalg i cyjanobakterii jest zaliczanych szereg organizmów bytujących w różnorodnych warunkach – od gorących źródeł parku Yellowstone do śnieżnych czap na stokach Alp – co skutkuje odmienną budową i gamą produkowanych metabolitów. Pozwala to na ich wykorzystanie w wielu dziedzinach przemysłu np. wysoka zawartość białek w suchej biomacie uzyskanej ze *Spirulliny* sprawia, że jest ona doskonałym dodatkiem do żywności, podczas gdy duże stężenie lipidów w komórkach *Chlorelli* oznacza, że może ona stanowić substrat do produkcji biodiesla. Oczywiście jest, że osiągnięcie zamierzonego celu wymaga przeprowadzenia hodowli w odpowiednich warunkach. Jednym z najważniejszych jest rodzaj zastosowanego źródła węgla. Dla mikroalg i cyjanobakterii autotroficznych może być nim gazowe

CO₂ lub rozpuszczona sól NaHCO₃, natomiast dla heterotroficznych chociażby glukoza. Kolejnymi parametrami kontrolującymi metabolizm jest pH oraz temperatura medium hodowlanego. Pomimo obiecujących możliwości produkcyjnych mikroalg, ich hodowla w celach komercyjnych spełniających wymagania wielkoskalowego przemysłu jest wciąż nieopłacalna i wymaga wielu optymalizacji. Niezmiernie ważnym aspektem udoskonalenia hodowli mikroalg, mającym na celu redukcję kosztów ich kultywacji, jest recykling cieczy pohodowlanej. Wynikające z tego korzyści mają nie tylko wymiar ekonomiczny, ale również środowiskowy, ponieważ pozwalają zredukować wartość całkowitego śladu wodnego. Powtórne użycie medium gwarantuje pełniejsze wykorzystanie składników odżywczych, mniejsze zapotrzebowanie na czystą wodę oraz redukcję kosztów związanych z oczyszczaniem powstałych ścieków [Loftus, Johnson 2017:154–166]. Recykling cieczy, może jednak doprowadzić do nagromadzenia się w niej różnego rodzaju elementów, do których należą: produkty zewnątrzkomórkowe mikroalg, produkty lizy ich komórek, niewykorzystane składniki odżywcze, szczątki komórek, czy nawet obce bakterie. Ich obecność może mieć efekt stymulacyjny, jak również (częściej występujący) inhibicyjny, na wzrost mikroalg wykorzystujących ponownie to samo medium [Yu i in., 2018:192–200].

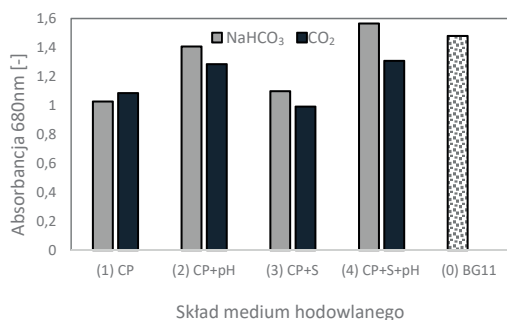
Materiały i metody

- **Ciecze pohodowlane** – przed rozpoczęciem badań zostały przeprowadzone hodowle pierwotne cyjanobakterii, z których pobrano media pohodowlane:

A: Hodowla w fotobioreaktorze Biostat® PBR 2S firmy SARTORIUS. Jako źródło węgla stosowano 10% (v/v) 1M roztwór NaHCO₃.

B: Hodowla w fotobioreaktorze Labfors 5® firmy INFOS. Źródłem węgla był strumień powietrza zawierający 0,8% (v/v) dwutlenku węgla.

- **Inokulum** – sinica *Synechococcus* sp. PCC 6715, pochodząca z kolekcji Instytutu Pasteura w Paryżu.
- **Podłoże hodowlane BG11** – jest to ciecz dostosowana do wzrostu cyjanobakterii, przygotowana zgodnie z przepisem UTEX.
- **Metodyka** – do kolb płaskodennych wiano po 150 ml cieczy pohodowlanych, część z nich poddano odpowiednim modyfikacjom. W kolbach znajdowały się same ciecze pohodowlane (CP), ciecze z uzupełnionymi składnikami odżywczymi (CP+S), ciecze z regulowanym pH do wartości ≈ 8 (CP+pH) oraz ciecze z uzupełnionymi składnikami odżywczymi i regulowanym pH (CP+S+pH). Stężenie biomasy po 14 dniach hodowli mierzono poprzez spektrofotometryczny pomiar gęstości optycznej zawiesiny (BIOTEK – EPOCH 2, przy długości fali 680 nm).



Rys. 1. Gęstość optyczna zawiesiny mikroalg
w ostatnim dniu hodowli
Źródło: opracowanie własne.

Wnioski

Zarówno ciecz hodowlana po zastosowaniu rozpuszczalnego węglanu jak i CO_2 , jako nieorganicznego źródła węgla, mogą być ponownie wykorzystane po uzupełnieniu składników odżywczych i regulacji pH, dając produkcję biomasy zbliżoną do próby kontrolnej (0).

Bibliografia

Loftus S.E., Johnson Z.I., (2017), *Cross-study analysis of factors affecting algae cultivation in recycled medium for biofuel production*, "Algal Research", vol. 24, s. 154–166.

Yu Z., Pei H., Hou Q., Nie Ch., Zhang L., Yang Z., Wang X., (2018), *The effects of algal extracellular substances on algal growth, metabolism and long-term medium recycle, and inhibition alleviation through ultrasonication*, "Bioresource Technology", vol. 267, s. 192–200.