Estudo da Cinética de Crescimento e Parâmetros de Produtividade de Spirulina platensis

Autor(res)

Hélio Hiroshi Suguimoto
Jackelyne Schimaland Troyner
Luiz Rodrigo Ito Morioka
Ketellin Gabriely De Souza

Categoria do Trabalho

Iniciação Científica

Instituição

UNOPAR / ANHANGUERA - PIZA

Introdução

A Spirulina platensis é uma cianobactéria de grande interesse biotecnológico, sua biomassa fornece um alto valor de proteínas além de carboidratos, pigmentos e antioxidantes. Seu cultivo vem sendo estudado para fins alimentícios, farmacêuticos e ambientais (ANDRADE; COSTA, 2008).
A composição química da Spirulina platensis, é influenciada pela forma de cultivo; As condições de cultivo podem ser alteradas a fim de induzir a produção de um componente específico (LUPATINI, 2016).
Por isso, a cinética de crescimento é fundamental para compreender sua dinâmica e identificar a fase exponencial de maior produtividade e planejar estratégias de otimização.

Objetivo

Avaliar a curva de crescimento de Spirulina platensis em condições controladas de cultivo, utilizando meio Paoletti. Determinar biomassa, produtividade, velocidade de crescimento, tempo de geração, bem como o peso úmido e seco.

Material e Métodos

O cultivo da S. platensis foi conduzido em um cepário com temperatura a 28±2C. A iluminação foi ajustada á 3500 lux em fotoperíodo de 12/12 claro/escuro. Utilizou-se o meio Paoletti.
Para avaliar a cinética de crescimento, 120 mL do cultivo foi inoculado em 1,200 L de água destilada, mantendo-o sob oxigenação. A análise ocorreu em dias alternados totalizando 10 amostras. Duas alíquotas de 10 mL foram retiradas. Esta quantidade foi dividida, 10 mL para contagem de células Amostra 1 (A1) e 10 mL para determinação do peso úmido e seco Amostra 2 (A2)
As amostras foram centrifugadas (Nova Técnica NT820) a 3500 rpm por 15 min. Após o descarte do sobrenadante, o precipitado foi ressuspenso em 10 mL de água destilada e homogeneizada. O processo de centrifugação foi repetido.
Para a A1, a biomassa foi agitada e diluída em um volume de 10mL. Para a A2, o sobrenadante foi descartado, e o precipitado ressuspenso em água destilada até o volume de 3 mL, mantendo as amostras sob refrigeração a

4±2C.
Procedeu-se à determinação da absorbância. Uma alíquota de 3mL foi utilizada para medir a densidade óptica em um espectrofotômetro (Femto 600 plus) a 670nm.
A gravimetria da biomassa total foi determinada utilizando 10 cadinhos. Os cadinhos foram secos em estufa (Nova Ética MOD404-2) a 105C, resfriados em dessecador por 1 hora e pesados em balança analítica (Shinadzu AY220). Em seguida, 3 mL da A2 foi adicionado aos cadinhos, que foram pesados. As amostras foram secas por 24 horas. Após a secagem, os cadinhos foram resfriados e pesados novamente.
A velocidade específica de crescimento () foi calculada por um modelo de regressão polinomial. Este cálculo baseou-se nos valores de concentração celular em função do tempo de cultivo, expresso em dias (d). A equação utilizada para estimar a velocidade de crescimento (k) foi: k=(TfTi)3,322log(N1N2).O tempo de duplicação (Td), foi determinado conforme as fórmulas de Stein (1973): Td=k1.

Resultados e Discussão

A análise do cultivo ao longo de 21 dias permitiu avaliar diversos parâmetros, incluindo a biomassa (mg/mL), a absorbância (670 nm), a produtividade (mg/mL/dia), a velocidade de crescimento (k) e o tempo de geração (dias). Os resultados obtidos demonstram uma progressão clara no crescimento da cultura de Spirulina platensis.
Inicialmente, a biomassa apresentou uma concentração de 0,03 mg/mL no primeiro dia, resultando em uma produtividade de 0,030 mg/mL/dia. Essa fase inicial reflete o período de adaptação das células ao meio de cultura.
No nono dia de cultivo, foi observado um aumento significativo na produção de biomassa, alcançando 1,13 mg/mL. Isso corresponde a uma produtividade de 0,122 mg/mL/dia, um crescimento notável em comparação ao dia inicial. Nesse ponto, a cultura demonstrou uma velocidade de crescimento de 0,706 e um tempo de geração de 1,417 dias, indicando que a cultura estava em sua fase exponencial de crescimento, com uma alta taxa de divisão celular.
Ao final do período de cultivo, no 21º dia, a biomassa atingiu a produção máxima de 3,09 mg/mL. A produtividade nesse estágio foi de 0,146 mg/mL/dia. No entanto, a velocidade de crescimento diminuiu para 0,282 e o tempo de geração aumentou para 3,541 dias. Esses resultados sugerem que a cultura entrou na fase estacionária, onde a taxa de crescimento celular se equilibra com a taxa de morte celular, possivelmente devido à limitação de nutrientes, acúmulo de subprodutos metabólicos, ou sombreamento, fatores que podem ser discutidos em estudos futuros.

Conclusão

Com base nos resultados obtidos da cinética de crescimento, conclui-se que o meio Paoletti proporcionou um ambiente favorável para a proliferação da Spirulina platensis. A cultura demonstrou uma fase de crescimento exponencial inicial, culminando em uma produtividade máxima no 21º dia. O pico de crescimento foi observado no 9º dia, indicando a eficiência do meio na promoção da rápida divisão celular. No entanto, a diminuição da velocidade de crescimento no final do estudo sugere o início da fase estacionária, o que pode ser atribuído ao esgotamento de nutrientes ou a outros fatores limitantes.

Referências

ANDRADE, Michele da Rosa; COSTA, Jorge Alberto Vieira. Cultivo da microalga Spirulina platensis em fontes alternativas de nutrientes. Ciência e agrotecnologia, v. 32, p. 1551-1556, 2008.

VOLKMANN, Harriet et al. Cultivation of Arthrospira (Spirulina) platensis in desalinator wastewater and salinated

synthetic medium: protein content and amino-acid profile. Brazilian Journal of Microbiology, v. 39, p. 98-101, 2008.

ANDRADE, Diva Souza; AC FILHO, Microalgas de Águas Continentais. Potencialidades e desafios do cultivo. Microalgas de Águas Continentais: Potencialidades e Desafios do Cultivo, 2014.

BORBA, Vivian Ipaves de Almeida; FERREIRA, C. L. S. Cianobactéria Arthrospira (Spirulina) Platensis: Biotecnologia e Aplicações. Centro de Pós-graduação, Pesquisa e Extensão Oswaldo Cruz, p. 1-23, 2018.

LUPATINI, Anne Luize et al. Extração de proteínas e carboidratos da biomassa de Spirulina platensis e caracterização da fração proteica. 2016. Dissertação de Mestrado. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.