

PAINEL 5

Seleção de Bactérias para Bioacumulação de Zinco

Patrícia Helena M. Cerqueira
Bolsista de Inic. Científica, Eng. Química,
UFRJ

Márcia M. M. Gonçalves
Orientadora, Eng^a Química, M.Sc.

1. INTRODUÇÃO

Como resultado de atividades industriais, tais como mineração e galvanoplastia, metais pesados aparecem como contaminantes em efluentes e águas residuais.

A remoção dessas substâncias nocivas por tecnologia com base microbiana representa uma nova alternativa para o tratamento de efluentes, visando, principalmente, a remoção de metais tóxicos aos seres vivos.

Para operações econômicas é desejável que o microrganismo:

- a) seja seletivo para o metal contaminante de interesse;
- b) tenha alta capacidade de captação;

PAINEL 5

Seleção de Bactérias para Bioacumulação de Zinco

Patrícia Helena M. Cerqueira
Bolsista de Inic. Científica, Eng. Química,
UFRJ

Márcia M. M. Gonçalves
Orientadora, Eng^a Química, M.Sc.

1. INTRODUÇÃO

Como resultado de atividades industriais, tais como mineração e galvanoplastia, metais pesados aparecem como contaminantes em efluentes e águas residuais.

A remoção dessas substâncias nocivas por tecnologia com base microbiana representa uma nova alternativa para o tratamento de efluentes, visando, principalmente, a remoção de metais tóxicos aos seres vivos.

Para operações econômicas é desejável que o microrganismo:

- seja seletivo para o metal contaminante de interesse;
- tenha alta capacidade de captação;

- c) tenha cinética de adsorção rápida;
- d) tenha baixo custo de produção e
- e) permita a recuperação do metal por dessorção.(1)

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Microrganismos

Trabalhou-se inicialmente com as seguintes linhagens de bactérias: *Micrococcus luteus* (CD5), *Pseudomonas paucimobilis*, *Alcaligenes denitrificans*, *Acinetobacter calcoaceticus*, C2, CP1, MC1, MC3, *Micrococcus luteus* (ATCC 14452), *Sarcina* sp, *Citrobacter* sp e *Escherichia coli*, sendo que as oito primeiras foram isoladas de solo contaminado com metais pesados, e as demais provenientes da coleção de culturas da Fundação Oswaldo Cruz. Todas as espécies foram mantidas em agar simples.

2.2 Meio de cultura

O meio de cultura utilizado para o cultivo das linhagens foi o Caldo Nutritivo II (Merck), com a seguinte composição em g/L:

- a) peptona de carne - 4,3
- b) peptona de caseína - 4,3
- c) NaCl - 6,4
- d) O pH do meio foi ajustado em 7,4-7,6 com NaOH 1N.
- e) Solução de ensaio

2.3 Solução de Ensaio

A concentração inicial da solução de ensaio foi de 50 mg de Zn^{++} /litro, preparadas a partir de sulfato de zinco heptahidratado e água deionizada.

2.4 Procedimento experimental

Preparo de inóculo → o cultivo das linhagens foi realizado em frasco *Erlenmeyer* de 500 mL contendo 200 mL de caldo nutritivo II, mantido em *shaker* com movimento rotatório por 24 horas e à temperatura ambiente.

Padronização do cultivo → após o crescimento, cada cultivo foi padronizado através da curva de peso seco de células com a absorbância a 450 nm. Seguiu-se, então, a centrifugação de um volume de suspensão equivalente a 0,5 g de peso seco de células/L, por 30 minutos à 2000 x g.

Ensaio de bioabsorção → adicionou-se o inóculo já quantificado (0,5 g de células/L) a 50 mL de solução de 50 mg Zn^{++} /L contidos em frasco *Erlenmeyer* de 250 mL. O tempo de contato foi de 5 minutos sob agitação em *shaker*. Em seguida, as células foram separadas do meio por centrifugação a 2000 x g por 30 minutos, e no sobrenadante foi realizada a determinação de zinco residual através de espectrofotometria de absorção atômica. O centrifugado foi quantificado para que houvesse confirmação da concentração celular. Todos os ensaios foram realizados em triplicata.

2.5 Aparelhagem

Para centrifugação foi usada a Centrífuga Excelsa Baby I, modelo 206 - Fanem. A absorbância foi medida no Espectrofotômetro de UV-Visível marca Tokio Photoelectric Co, LTD, modelo Ana-72V. As análises de metal foram realizadas no Espectrofotômetro de Absorção Atômica marca CG-7000, modelo Max-8 - Instrumentos Científicos C.G.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Resultados

Os resultados obtidos nos ensaios para seleção da cultura com maior captação de zinco estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 - Resultados dos ensaios de seleção.

Microrganismo	Captação (mg Zn ⁺⁺ /g células)
C2	9,6
CP1	13,1
MC1	4,7
MC3	7,7
<i>Micrococcus luteus</i> CD5	21,8
<i>Pseudomonas paucimobilis</i>	5,3
<i>Acinetobacter calcoaceticus</i>	5,1
<i>Alcaligenes denitrificans</i>	7,3
<i>Escherichia coli</i>	12,6
<i>Citrobacter</i> sp.	14,7
<i>Sarcina</i> sp.	19,0
<i>Micrococcus luteus</i> ATCC14452	20,8

3.2 Discussão

Os ensaios realizados apontaram as duas linhagens de *Micrococcus luteus*, uma isolada de solo contaminado por metais (CD5), e outra proveniente de coleção de culturas (ATCC 14452) como as mais promissoras, com capacidades de remoção do metal de 21,8 e 20,8 mg Zn⁺⁺/g de células (peso seco), respectivamente.

As culturas de *Sarcina* sp., *Citrobacter* sp., CP1 e *Escherichia coli*, em ordem decrescente, vêm apresentando bons resultados, obtendo uma média de 14,3 mg Zn⁺⁺/g de células (peso seco).

As demais culturas não obtiveram resultados tão significantes, já que não alcançaram nem a metade da captação de zinco obtida pelas linhagens de *Micrococcus luteus*.

A *Micrococcus luteus* vem sendo alvo de estudos também para outros íons tóxicos como, por exemplo, o cádmio (2) e estrôncio.(1,3)

4. CONCLUSÃO

Os resultados preliminares indicaram as linhagens de *Micrococcus luteus* (ATCC 14452 e CD5) como as de maior capacidade de captação de zinco.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. WATSON, J. S, SCOTT, C. D, FAISON, B.D. Adsorption of Sr by Immobilized Microorganisms. *Appl. Biochem. Biotechnol.*, v.20/21, p.699-709, 1989.
2. GONÇALVES, M.M.M, COSTA, A.C.A, LEITE, S.G.F., Bioabsorção de cádmio por microorganismos. *In: Congresso Latino-Americano de Biotecnologia*, 1, 1991, São Paulo,
3. FAISON, B. D. et alli. Binding of dissolved strontium by *micrococcus luteus*. *Appl. Environ. Microbiol.*, v.56, p.3649-3656, 1990.