

BIOPOLÍMEROS

OBTENÇÃO DE CELULOSE BACTERIANA

A celulose é o polímero mais abundante em nosso planeta. Além de ser um dos principais constituintes da parede celular das plantas, a celulose tem numerosas aplicações industriais (vestimenta, papel).

As bactérias Gram negativas da família *Acetobacter* se desenvolvem em condições aeróbias. A transformação de carboidratos como o etanol em ácido acético (fermentação acética) é o fundamento da produção de vinagres.

Acetobacter xylinum é uma bactéria do solo que pode ser isolada de frutas caídas no chão. Como parte do metabolismo da glicose, sintetiza subunidades de celulose que são liberadas no meio por extrusão através dos poros da parede celular. A união dessas microfibrilas forma uma película que retém as bactérias formando um biofilme sobre o substrato em decomposição.

Do ponto de vista metabólico, a celulose é um metabólito secundário sintetizado quando as condições do meio são satisfatórias do ponto de vista nutritivo. Diversas pesquisas indicam que em *Acetobacter xylinum*, a síntese de celulose estaria controlada por um óperon.

Algumas das principais aplicações da celulose de origem bacteriana:

- Membranas para *headphones*.
- Espessantes de alimentos, de pinturas, de tintas e de substâncias adesivas.
- Proteção de ferimentos (queimaduras) antes de um transplante de pele.

BIBLIOGRAFIA

CANNON, R et al. *Acetobacter xylinum*: an inquiry into cellulose biosynthesis. The American Biology Teacher 62:6, 2000.

BIOPOLÍMEROS / OBTENÇÃO DE CELULOSE BACTERIANA

ATIVIDADE PRÁTICA

As bactérias Gram negativas da família *Acetobacter* se desenvolvem em condições aeróbias. A transformação de carboidratos como o etanol em ácido acético (fermentação acética) é o fundamento da produção de vinagres.

Acetobacter xylinum é uma bactéria do solo que pode ser isolada de frutas caídas no chão. Como parte do metabolismo da glicose, sintetiza subunidades de celulose que são liberadas no meio por extrusão através dos poros da parede celular. A união dessas microfibrilas forma uma película que retém as bactérias formando um biofilme sobre o substrato em decomposição.

A celulose de origem bacteriana encontra várias aplicações na indústria, como componente de membranas para *headphones* e como espessante de alimentos e tintas. Uma vez purificada e esterilizada, também tem sido utilizada para proteger ferimentos (queimaduras) antes de um transplante de pele.

OBJETIVO

Obter folhas de celulose a partir de uma cultura de *Acetobacter xylinum*.

MATERIAIS

Vinagre forte (6-8% de acidez) preparado como indicado no Guia 31 (*Fermentação acética: como obter vinagre forte*), 1 saquinho de chá (1 g), 2 colheres de açúcar, recipientes adequados, pano de algodão e elástico, filme de PVA (*Rolopac* ou similar).

PROCEDIMENTO

1. Preparar uma infusão com um 1 g de chá em 500 ml de água fervida.
2. Dissolver bem 2 colheres de sopa de açúcar.
3. Deixar esfriar até a temperatura ambiente (30^o C é a temperatura ideal).
4. Acrescentar 50 ml de vinagre forte.
5. Distribuir em recipientes de vidro ou de plástico, enchendo-os até a metade.
6. Fechar cada recipiente com 1 pano de algodão, ajustado com um elástico. Incubar na escuridão.
7. Aguardar pelo menos de 7 a 10 dias para observar o crescimento de uma camada viscosa na superfície.
8. Retirar a camada viscosa da superfície, lavar e deixar secar sobre uma superfície recoberta com filme de PVA, para que não grude.

BIOPOLÍMEROS / OBTENÇÃO DE CELULOSE BACTERIANA

NOSSO COMENTÁRIO

Esta atividade representa um desdobramento das atividades relacionadas com a produção de vinagre. No *vinagre forte*, coexistem diferentes espécies da família *Acetobacter*. Vinhos suaves favorecem o crescimento de *A. xylinum* e, portanto, da camada gelatinosa. Vinhos secos favorecem o crescimento de *A. aceti*, formando-se uma camada gelatinosa menor.

Neste caso, o vinho é substituído por uma infusão de chá açucarada, que fornece os nutrientes necessários ao microrganismo. A camada gelatinosa pode demandar vários lavados para retirar o açúcar remanescente. Se a manipulação for cuidadosa podem se obter folhas de celulose, como observado na figura.

Figura: Folhas de celulose de origem bacteriana.



COMO MONTAR UM PROJETO

Experimentar com diferentes chás e com um meio de cultura definido, como o que figura no Guia 40 (*Meios de cultura: meio para o cultivo de Acetobacter xylinum*).

Experimentar com água de coco. Nas Filipinas existe uma sobremesa, denominada *nata de coco*, preparada de maneira análoga.

Testar o procedimento com diferentes tipos de açúcar (açúcar mascavo e açúcar cristal).

Testar o procedimento com diferentes quantidades de açúcar (0 g, 40 g e 60 g).