

DEPARTAMENTO DE BOTÂNICA
BIB425 – Práticas em Recursos Econômicos Vegetais

OBTENÇÃO DE ETANOL A PARTIR DE FONTES AMILÁCEAS

PARTE EXPERIMENTAL

1. PREPARO DA GOMA DE AMIDO

- O material deve ser fragmentado e dependendo da fonte hidratado;
- Em seguida, o material hidratado deve ser cozido para que haja desagregação do produto na forma coloidal de goma;
- Após o cozimento, deve-se homogeneizar a goma.

2. SACARIFICAÇÃO

Sacarificação pelo malte

Malte é o cereal germinado em condições especiais de umidade, temperatura e aeração. Nas cervejarias e fábricas de uísque, o malte é produzido com cevada. Nas destilarias de álcool, malta-se o próprio milho, apesar deste último ser menos ativo.

Etapas para a preparação do malte

- Imersão - o grão (milho ou cevada) deve ser hidratado com água. A operação termina quando os grãos absorverem 40-50% do seu peso em água;
- Germinação - durante esta etapa aparecem uma série de enzimas, entre as quais a amilofosfatase, a amilo-pectinase, a α - e β -amilases têm papel importante na sacarificação; a maltase é outra enzima que hidrolisa a maltose formada, desdobrando-a em moléculas de glicose.
- Preparo do leite de malte - o grão germinado é batido no liquidificador com um pouco de água.

Adiciona-se leite de malte à goma de amido, mistura-se e incuba-se, com constante agitação.

Sacarificação por meio de ácidos minerais

- Adiciona-se HCl ou H₂SO₄ à goma de amido;
- Deixa-se sob refluxo para permitir a hidrólise do amido.

Sacarificação por ação de fungos - Processo amilo

São usados nesse processo, fungos com propriedades amilolíticas. As espécies mais usadas são: *Amylomyces rouxii* (isolado do mosto do arroz por Calmette em 1892; com este fungo os japoneses e chineses preparavam suas bebidas a partir do arroz), *Aspergillus oryzae*, *Chlamydomucor oryzae*, *Rhizopus japonicus* e *Mucor delemar*.

- Inocula-se o fungo a 40°C;
- Após 24 horas de agitação com aeração, o mosto deverá estar sacarificado.

3. FERMENTAÇÃO ALCOÓLICA

As leveduras são os agentes mais importantes economicamente na obtenção de álcool por via fermentativa. As espécies mais usadas na produção industrial de álcool e aguardentes são o *Saccharomyces cerevisiae* (levedura de pão) e *Saccharomyces uvarum*.

- a) Após a sacarificação, obtida por um ou outro processo (enzimático ou químico), a solução hidrolisada deve ter o pH acertado para 5,5 - 6,0 e acrescentam-se 100 mL de tampão fosfato pH 6,0.
- b) Homogeinizam-se a levedura em água e adiciona-se a suspensão ao hidrolisado.

Tão logo se mistura o inóculo (fermento) ao mosto, inicia-se o processo de fermentação alcoólica dos açúcares fermentescíveis nele contido. O tempo total de fermentação varia de 20 a 28 horas, havendo liberação constante de CO₂.

4. DESTILAÇÃO

Após a fermentação, além do etanol a solução apresenta substâncias gasosas (CO₂), líquidas e sólidas (impurezas em suspensão, sais minerais, células de levedura etc). Os líquidos mais importantes são a água e o etanol. Outros álcoois (ex.: álcool amílico, isoamílico, propílico, butílico etc), aldeídos e ácidos constituem outra parcela de líquidos de pequena importância em termos de quantidade, mas de grande efeito em termos de qualidade, principalmente no caso de fabricação de bebidas.

Com a destilação do material após a fermentação, separa-se o álcool, em grau de pureza e concentração variáveis. Destilar uma substância é separá-la de uma mistura através da elevação da temperatura, de tal modo que apenas ela se volatilize e passe por uma superfície resfriada a fim de que se condense novamente em outro recipiente, separando-se assim da mistura anterior.

Durante a destilação, deve-se monitorar o álcool que vai sendo obtido, através da determinação da porcentagem de etanol com um alcoômetro, graduado em graus Gay Lussac.