

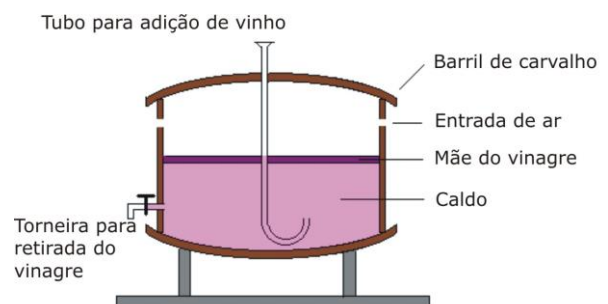
A ACETIFICAÇÃO

PRODUÇÃO DE VINAGRE (PROCESSO RÁPIDO)

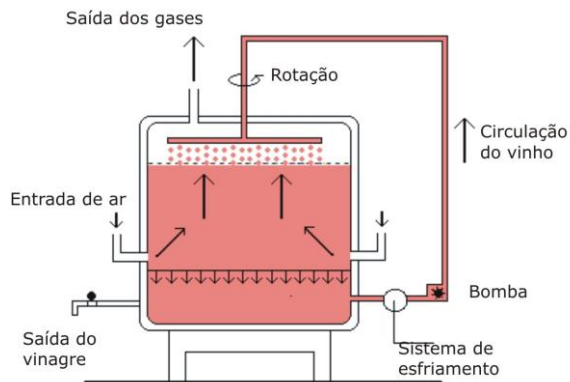
O vinagre é uma bebida que contém ácido acético em uma concentração de 5-6% e resulta de uma fermentação alcoólica seguida de uma fermentação acética durante a qual o etanol é oxidado a ácido acético, em uma reação exotérmica, por um agente biológico.

Os processos de fabricação de vinagre realizam-se tanto de maneira descontínua, como de maneira semicontínua. No primeiro caso, ao alcançar as características de acidez desejadas, retira-se todo o vinagre produzido e começa-se de novo. No segundo, ao chegar a uma determinada acidez, retira-se parte do produto e adiciona-se uma quantidade equivalente de matéria-prima.

O processo lento (francês ou d'Orléans) é o método mais antigo de fabricação de vinagre. Em um barril de carvalho de 200 litros coloca-se o vinho até ocupar três quartos de sua capacidade. Na superfície, em contato simultâneo com o ar e o vinho, forma-se uma película gelatinosa de *Acetobacter*, que é a chamada de mãe do vinagre. Um suporte quadriculado de madeira a impede de afundar no líquido (figura ao lado). A acetificação ocorre na superfície, com aeração natural.



O processo é lento, exige espaço e tem uma produtividade muito baixa. No entanto, proporciona os melhores vinagres.



No processo rápido (Schuetzenbach ou alemão), o gerador ou fermentador é um recipiente de 100 a 100.000 litros de capacidade preenchidos com serragem ou outro material que tenha uma superfície de contato grande e sobre a qual se fixam as bactérias acéticas.

O vinho circula repetidas vezes no gerador enquanto se injeta ar no sentido contrário. O calor não se espalha tão facilmente como no método tradicional, e é necessário, então, um método de esfriamento, estabelecendo um gradiente de temperatura que impulsiona a circulação do ar (figura ao lado). Em relação ao processo lento, a produtividade é maior, mas a qualidade do vinagre é inferior.

A partir de 1950 desenvolveram-se sistemas de produção nos quais as bactérias estão submersas em uma mistura hidroalcoólica, dentro de enormes cubas de aço inoxidável. Estes acetificadores modernos contam com agitação, oxigenação e controles de temperatura. Desenhados e patenteados pela empresa alemã Heinrich Frings, os geradores ou *Acetators* são utilizados em mais de 50 países. Produzem 920 a 960 litros de vinagre com 10% de acidez a partir de 100 litros de álcool absoluto e funcionam em turnos de 24 horas. Devido a sua eficiência, também são utilizados na produção de ácido acético para outras finalidades.

BIBLIOGRAFIA

MALAJOVICH, M.A. Vinagres. *Biotechnologia na vida cotidiana: manual de atividades práticas de Biotechnologia*. Rio de Janeiro, Edições da Biblioteca Max Feffer do Instituto de Tecnologia ORT, 2009.

ZANCANARO, JR.O. Vinagres. In: Aquarone E. et al. *Biotechnologia Industrial Vol 4. Biotechnologia na produção de alimentos*. São Paulo, Editora Edgar Blücher Ltda., 2001.

A ACETIFICAÇÃO / PRODUÇÃO DE VINAGRE (PROCESSO RÁPIDO)

ATIVIDADE PRÁTICA

Uma vez construído o gerador ou fermentador como indicado no Guia 33 (*A acetificação: como montar um gerador*), e contando com um volume razoável de vinagre forte preparado como indicado no Guia 31 (*Fermentação acética: obtenção de vinagre forte*), o desafio consiste em colocar em funcionamento um gerador que permita reproduzir as condições características do processo rápido de produção de vinagre.

OBJETIVO

Produzir vinagre mediante o processo rápido.

MATERIAIS

Material para titulação descrito no Guia 32 (*Fermentação acética: titulação do ácido acético*).

Vinagre forte preparado como indicado no Guia 31 (*Fermentação acética: obtenção de vinagre forte*).

Gerador construído como indicado no Guia 34 (*A acetificação: como montar um gerador*).

Vinagre comercial e aparas de madeira, lavadas e fervidas.

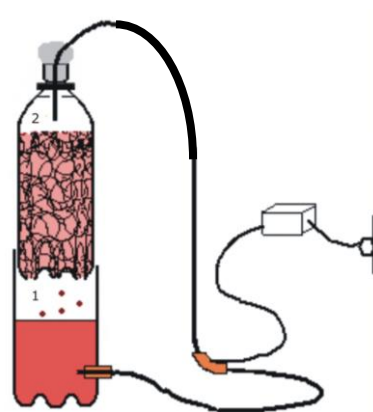
PROCEDIMENTO

1. Inoculação das aparas de madeira

Submergir as aparas em uma mistura de vinagre forte (acidez 7%) e vinho na proporção 3:1. Uma parte do vinagre forte pode ser substituída por vinagre comercial. Depois de 2 a 4 semanas, se observa uma película fina e brilhante sobre a madeira, indicando a fixação das bactérias no suporte.

2. Entrada em ritmo de produção

- Montar o fermentador e verificar seu funcionamento como indicado no Guia 34 (*A acetificação: como montar um gerador*).
- Desmontar o fermentador. Colocar o caldo (vinagre forte e vinho, proporção 3:1) na garrafa 1 e as aparas inoculadas na garrafa 2. Montar novamente o fermentador e iniciar a circulação do caldo até observar, depois de 2 ou 3 dias, que a garrafa 2 embaça levemente. O fermentador estará pronto para entrar em ritmo de produção.
- Monitorar a acidez do caldo como indicado no Guia 32 (*Fermentação acética: titulação do ácido acético*) e, quando esta for suficientemente alta (7 - 10%), retirar uma parte do caldo e acrescentar um volume equivalente de vinho.



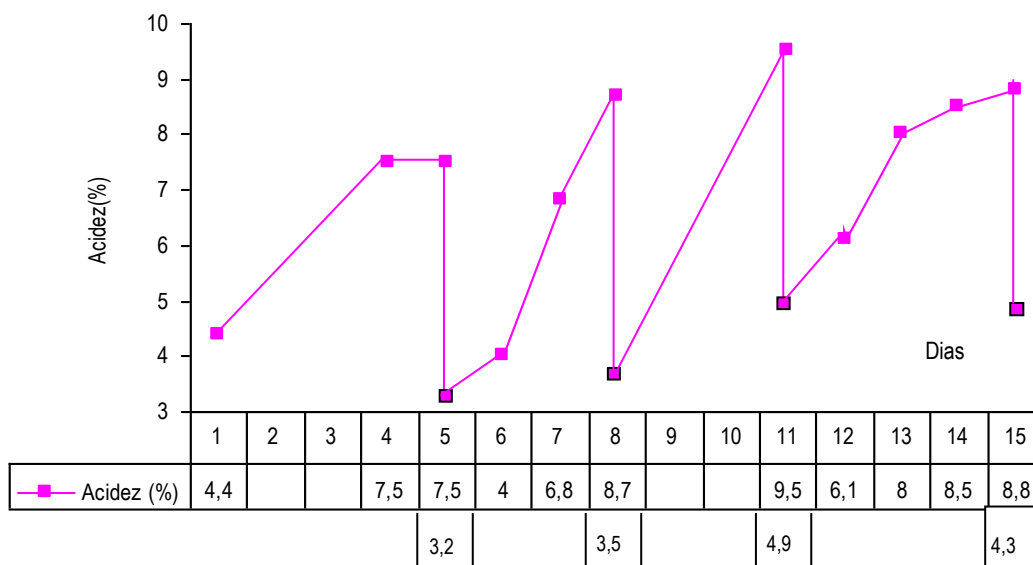
A ACETIFICAÇÃO / PRODUÇÃO DE VINAGRE (PROCESSO RÁPIDO)

NOSSO COMENTÁRIO

Montamos um sistema simples no qual o vinho circula repetidas vezes sobre um suporte (aparas de madeira) onde as bactérias acéticas estão aderidas. O monitoramento da acetificação mostrou que a acidez diminui quando se retira vinagre e se acrescenta vinho, o que pode ser verificado no gráfico abaixo. Os valores registrados nos dias 5, 8, 11 e 15 correspondem às medidas tomadas antes e depois de retirar 500 ml de vinagre e colocar 500 ml de vinho.



Gráfico : Acidez do vinagre ao longo da acetificação (Processo rápido)



COMO MONTAR UM PROJETO

Substituir as aparas de madeira por outros materiais: isopor, bagaço de cana-de-açúcar, de uva ou de maçã, cerâmica, pedras etc.

Comparar a produção de dois fermentadores, considerando quanto vinagre a 4% se consegue a partir do volume de vinagre forte retirado por semana.

Comparar a produtividade de dois fermentadores, considerando o valor gramas/litro x hora.