

Leveduras para produção de etanol de sorgo sacarino

Por: João Ricardo Moreira de Almeida e Léia Cecília de Lima Fávoro, pesquisadores da Embrapa Agroenergia

O Brasil produziu 28.202 milhões de m³ de etanol em 2010 (ANP - Anuário Estatístico 2011) com base na conversão da sacarose da cana de açúcar, o chamado etanol de primeira geração. No processo a cana de açúcar é esmagada e o caldo extraído, rico em sacarose, é convertido a etanol pela fermentação alcoólica. Os talos de cana esmagada, chamado bagaço, são queimados para fornecer eletricidade e vapor para a refinaria de etanol, simultaneamente evitando a eliminação de resíduos. Apesar da grande produção, a demanda brasileira e mundial por combustíveis renováveis tem aumentado consideravelmente nos últimos anos tanto por razões econômicas, isto é, preço de combustíveis fósseis, como por razões sócio-ambientais. Para suprir essa demanda de etanol, grandes esforços têm sido feitos para o desenvolvimento de processos de produção de etanol a partir de biomassas alternativas, incluindo biomassa lignocelulósica, a qual engloba resíduos agroindustriais, lixo urbano, resíduos florestais, etc. Entretanto, tecnologias para produção de etanol lignocelulósico ou etanol de segunda geração ainda estão sendo desenvolvidas.

O sorgo sacarino tem se mostrado como uma excelente alternativa para a produção de etanol. Dentre as várias qualidades dessa matéria-prima destaca-se seu curto ciclo de vida em períodos da entre safra da cana-de-açúcar, e principalmente a facilidade de extração de açúcares para a fermentação, tal como ocorre com a cana de açúcar. Isto é, os açúcares presentes no sorgo sacarino podem ser facilmente liberados pela prensagem e com isso serem fermentados. Além disso, o bagaço de sorgo sacarino também poderá vir a ser utilizado para produção de etanol lignocelulósico. Com isso, espera-se que microrganismos semelhantes possam ser utilizados nos processos fermentativos a partir de cana-de-açúcar e sorgo sacarino.

As leveduras são os microrganismos responsáveis pela conversão de açúcares a etanol nos processos fermentativos de produção tanto de cana-de-açúcar como de sorgo sacarino. Leveduras do gênero *Saccharomyces* são utilizadas na indústria brasileira de etanol e podem ser consideradas as principais responsáveis pela produção desse combustível no Brasil. As linhagens utilizadas na indústria foram selecionadas ao longo de vários anos e são altamente eficientes na fermentação de sacarose, glicose e frutose presentes nos caldos e extremamente adaptadas à fermentação do caldo de cana de açúcar. Fermentações do caldo de sorgo sacarino por algumas linhagens de *Saccharomyces* têm sido realizadas e os resultados demonstram mais uma vez a eficiência dessas linhagens na conversão de açúcares a etanol. A utilização das mesmas linhagens para fermentação de caldos de cana e de sorgo sacarino facilitará a utilização deste último em usinas de etanol no país, pois não existirá a necessidade de desenvolvimento

Leveduras na produção de etanol

Etanol de primeira geração



Etanol de segunda geração



de novas linhagens para o processo e, ao mesmo tempo, reduzirá os riscos de contaminação.

Para a produção de etanol de segunda geração, vários açúcares liberados a partir da hidrólise da celulose e hemicelulose precisam ser fermentados. Como linhagens de *Saccharomyces* não são capazes de converter todos os açúcares provenientes da hemicelulose, incluindo a abundante xilose, outras espécies de leveduras têm sido analisadas para a produção de etanol. Leveduras de gêneros sabidamente conhecidos como capazes de consumir xilose, tais como *Pichia*, *Candida*, *Pachysolen*, já foram avaliadas quanto à capacidade de crescimento e produção de etanol a partir de xilose.

Na Embrapa Agroenergia, mais de 500 novas linhagens de leveduras de diferentes espécies têm sido avaliadas quanto à capacidade de crescimento e fermentação de xilose, glicose e hidrolisados lignocelulósicos de bagaço de cana. Novas linhagens com potencial fermentativo têm sido identificadas e poderão vir a ser utilizadas em processos fermentativos. Apesar do potencial das linhagens desenvolvidas para fermentação de hidrolisados de bagaço de cana também serem utilizadas na fermentação de

hidrolisados de bagaço de sorgo sacarino, análises mais detalhadas deverão ser realizadas, já que diferentes hidrolisados impõem diferentes concentrações de açúcares e inibidores do metabolismo microbiano, o que afeta profundamente o potencial fermentativo da levedura. De qualquer forma, resultados recentes de Kurian e colaboradores (2010) demonstram que *Pichia stipitis* e *Debaryomyces hansenii* são capazes de fermentar hidrolisados hemicelulósicos de bagaço de sorgo sacarino.

Atualmente leveduras *Saccharomyces* são utilizadas na produção de etanol de primeira geração com cana de açúcar. Essas mesmas linhagens deverão ser utilizadas na produção de etanol de sorgo sacarino, mantendo o alto rendimento do processo. Para produção de etanol de segunda geração linhagens diferentes para hidrolisados de bagaço de cana e de sorgo sacarino podem vir a ser necessárias. Pois a composição desses hidrolisados pode variar tanto quanto pela quantidade e tipo de açúcares quanto pela presença de compostos inibidores. A identificação e o desenvolvimento de novas linhagens de leveduras para o processo estão em andamento. ●

Método para seleção em larga escala de linhagens capazes de crescer em hidrolisados lignocelulósicos



Foto: João R. M. Almeida

► **Linhagem 7 crescendo em placa de Petri com YPD**

Foto: Carolina Poletto

