

Mutações benéficas

Novas linhagens da tradicional levedura e microrganismos silvestres podem aumentar a produção de etanol

Dinorah Ereno

Uma das formas de aumentar a produção de etanol com o mesmo hectare de cana é criando novas linhagens e melhorando o desempenho produtivo da levedura *Saccharomyces cerevisiae* responsáveis por transformar o açúcar em álcool na etapa de fermentação. Na Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), as pesquisas conduzidas pelo professor Anderson Cunha concentram-se em seis linhagens de leveduras, sendo duas termotolerantes, ou seja, resistentes a altas temperaturas nas dornas de fermentação – característica importante para regiões tropicais – e quatro linhagens resistentes ao próprio etanol, que durante o processo torna-se tóxico para elas.

“O foco é encontrar os genes de resistência ao calor e ao etanol para transferi-los a linhagens bem adaptadas ao processo industrial”, diz Cunha, que coordena um projeto financiado pela FAPESP na modalidade Programa de Apoio à Pesquisa em Parceria para Inovação Tecnológica (Pite), em parceria com a ETH Bionergia. Ou até mesmo utilizar essas leveduras isoladas se forem adequadas e mostrarem alta eficiência fermentativa. Como o processo é aberto, as dornas recebem leveduras que vêm do ar e da própria cana-de-açúcar e invadem a fermentação.





mento nas dornas, o que representa um custo adicional. “Por isso, se conseguirmos isolar linhagens resistentes a 40°C, elas não precisariam ser resfriadas.”

Além da seleção e dos testes para encontrar as linhagens de interesse, foram feitos também testes de fermentação. Como resultado dessa coleta na usina foi criado um banco de leveduras, que conta atualmente com cerca de 400 linhagens com características fermentativas distintas, das quais foram escolhidas seis com capacidade de fermentar em altas temperaturas e altas concentrações de etanol. As outras estão sendo testadas para outras finalidades.

Além de avançar na produção cada vez maior da tradicional *Saccharomyces cerevisiae* outras linhas de pesquisa buscam outros microrganismos que possam ajudar nesse processo e aumentar a produção do etanol. Resultados bastante promissores aparecem nos estudos sob a coordenação do professor Francisco Maugeri Filho, da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), a partir de leveduras silvestres isoladas de biomas brasileiros – floresta amazônica, mata atlântica, cerrado e pantanal – em um projeto financiado pela FAPESP. “Conseguimos isolar mais de 300 microrganismos nesse projeto”, diz Maugeri.

“O objetivo inicial era isolar somente leveduras, mas posteriormente verificamos por identificação molecular que alguns microrganismos eram fungos polimórficos”, relata. No processo de identificação foram encontradas leveduras verdadeiras – fungos com forma unicelular – e fungos polimórficos que em meios líquidos se parecem com leveduras, como o *Acremonium strictum*,

capaz de produzir enzimas celulolíticas, ou seja, que fazem a hidrólise da celulose, uma característica interessante para o etanol de segunda geração. Após a identificação dos genes que produzem essas enzimas, eles foram clonados inicialmente na bactéria *Escherichia coli*, um microrganismo-modelo, e posteriormente na levedura *Saccharomyces cerevisiae*, para que ela pudesse degradar a celulose em glicose, convertendo-a em seguida em combustível.

A pesquisa fez parte do doutorado de Rosana Goldbeck na Faculdade de Engenharia de Alimentos (FEA) da Unicamp, orientado por Maugeri, responsável pela linha de pesquisa de engenharia de bioprocessos, e co-orientado pelo professor Gonçalo Amarante Guimarães Pereira, do Instituto de Biologia da universidade. “Os resultados foram bastante interessantes, mas ainda há um longo caminho para a sua utilização em processos industriais”, diz Maugeri. Para a próxima etapa estão previstos testes com leveduras industriais, como a Pedra e Pedra 2, reconhecidas pela alta produtividade na fermentação de etanol. ■

Projetos

1. Estudo genético e do potencial de leveduras silvestres isoladas de diversas regiões brasileiras visando a produção de bioetanol (nº 2009/52198-3); **Modalidade** Auxílio Regular a Projeto de Pesquisa; **Coord.** Francisco Maugeri Filho/Unicamp; **Investimento** R\$ 184.029,82 (FAPESP).

2. Análise genômica e transcritoômica de linhagens termotolerantes e etanol resistentes de *Saccharomyces cerevisiae* isoladas durante o processo de produção de etanol – Construção de plataformas biológicas para uso industrial (nº 2012/50064-2); **Modalidade** Programa de Apoio à Pesquisa em Parceria para Inovação Tecnológica (Pite); **Coord.** Anderson Ferreira da Cunha/UFSCar; **Investimento** R\$ 330.557,02 (FAPESP e ETH Bioenergia).

A pesquisa que resultou no projeto Pite teve início em 2009, quando Cunha se associou à usina São Luís, de Ourinhos, no interior paulista, para acompanhar o processo de produção de etanol durante a safra. Desde então, a cada 15 dias durante as safras são retiradas amostras de leveduras das dornas de fermentação e selecionadas posteriormente em laboratório. “Escolhemos as leveduras morfológicamente diferentes das industriais”, diz Cunha. Depois elas foram testadas em relação à resistência a etanol e temperatura. Como a temperatura no processo tem que ficar em torno de 30°C, para que se mantenha constante é preciso manter um sistema de resfria-