



Setembro 2015 - nº 06 - Química Real - Belo Horizonte - MG

NEWS

+3

Novos paradigmas de controle e monitoramento do processo fermentativo

+4

Temperatura e a Fermentação Alcoólica



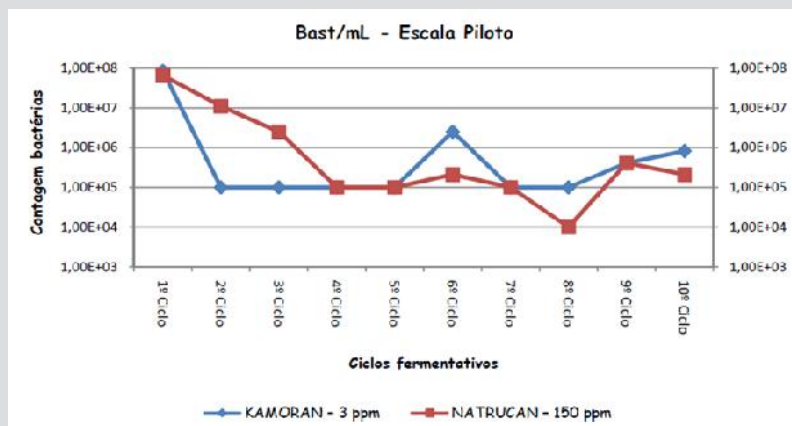
Natrucan Natural e Seguro

A indústria do Etanol há muito tempo tem procurado uma “solução natural”, eficaz, com prolongado tempo de ação, a qual pode ser utilizada no processo fermentativo para controle da contaminação bacteriana, sem afetar a viabilidade e, principalmente, vitalidade celular das leveduras, que deverá ser utilizado em processos que sangram o creme de leveduras para a sua comercialização e/ou produção de levedura seca e seus derivados, sem problemas com o resíduo proibido ou restritivo de qualquer ingrediente ativo.

O NATRUCAN é o que a indústria do Etanol está procurando – um bactericida natural que leva a resultados significativos e ganhos operacionais.

Para conseguirmos um controle efetivo na contaminação bacteriana, a dosagem bactericida recomendada é de 150 ppm, sempre em relação ao volume útil da dorna de fermentação. Para a aplicação, sempre utilizar os EPIs adequados.

Abaixo, segue um gráfico sobre o controle da contaminação bacteriana em escala piloto, comparando sua ação com a do Kamoran.



Natrucan, produto com qualidade e eficácia Química Real e Elanco!

PROBLEMAS NOVOS OU SOLUÇÕES ANTIGAS?

INTRODUÇÃO

Nas últimas safras temos nos deparado, com certa frequência, com problemas na fermentação que nos fazem refletir se são problemas novos ou se as soluções é que são antigas!! Ouvimos muitas reclamações sobre dificuldade de controlar a contaminação das dornas de fermentação e muitos dizem que o problema está relacionado à Nova Matéria Prima que traz consigo Novas bactérias, Super Bactérias, enfim. É claro que esse é um dos problemas dos tempos atuais, porém nossa equipe sempre muito qualificada não se dá por satisfeita, e inicia logo um trabalho investigativo no processo da usina e acreditem, a Nova Matéria Prima é a menos culpada nesta história.

Cont. Página 2 ->

PROBLEMAS NOVOS OU SOLUÇÕES ANTIGAS?

Continuação

Através de trabalhos de rastreabilidade, determinação de pontos críticos, análise de lactato conseguimos descobrir que os problemas não são novos, mas sim as soluções é que são antigas. Explicando melhor, quando a usina deixa de monitorar alguns fatores importantes para a melhoria do processo, muitos problemas que não existiam mais, voltam a prejudicar o rendimento fermentativo. Quando fazemos uma rastreabilidade conseguimos identificar desde problemas de assepsia na moenda até a saída do vinho na etapa de centrifugação.

No Gráfico 1 temos o exemplo de um trabalho de rastreabilidade por delta pH realizado na safra 2014, onde identificamos problemas no PCTS, caldo misto, caldo peneirado e saída do trocador de calor de mosto. Todos esses problemas foram resolvidos sem dificuldades, apenas com assepsia.

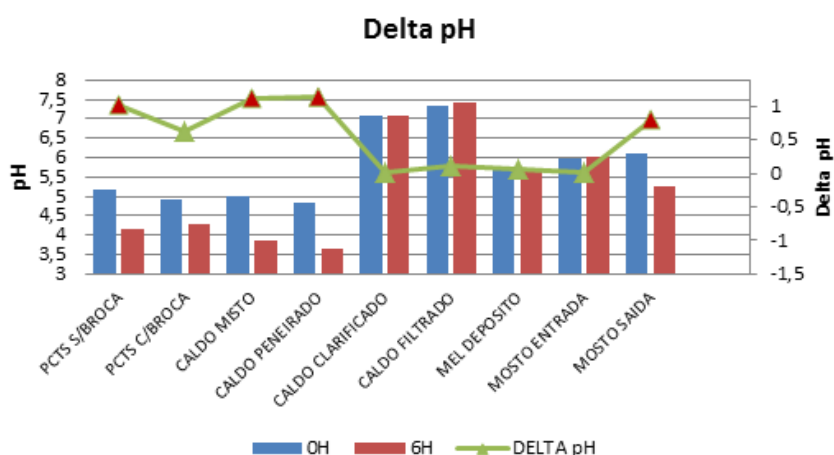


Gráfico 1. Exemplo de um trabalho de rastreabilidade por delta pH na safra de 2014.

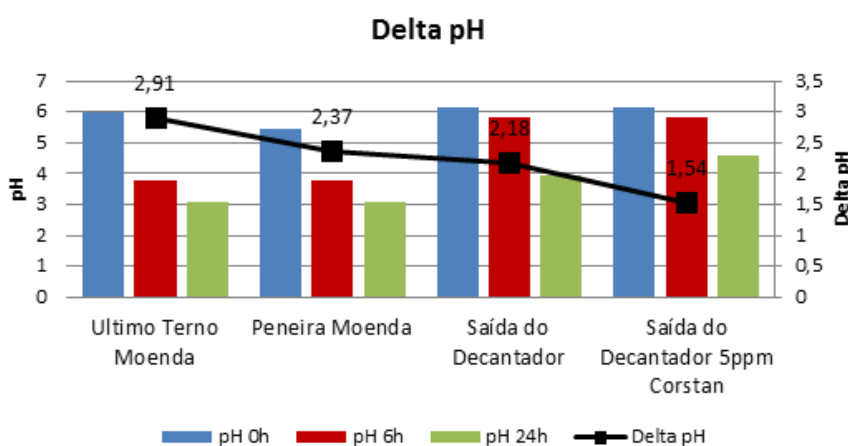


Gráfico 2. Exemplo de trabalho de rastreabilidade por delta pH na safra de 2015.

No Gráfico 2, temos o exemplo de um trabalho de rastreabilidade por delta pH e avaliação do antibacteriano Corstan realizado na safra 2015, onde identificamos problemas no último terno da moenda, na peneira da moenda, e no tratamento térmico (saída do decantador). Neste caso, os problemas na moenda foram resolvidos com assepsia e manutenção na peneira e no caso do tratamento térmico, verificou-se que as temperaturas médias estavam em torno de 98°C, ou seja, muito abaixo do recomendado e por isso muitas bactérias termófilas e até leveduras selvagens estavam sobrevivendo a esta etapa importante de tratamento do caldo e estavam contaminando a fermentação. O teste com o Corstan mostrou sua eficácia no controle dessas bactérias.

Com esses 2 exemplos podemos perceber que os **“novos problemas”** podem ser resolvidos com **“soluções antigas”**, apenas seguindo as velhas lições de fermentação. Portanto, o controle da Contaminação Bacteriana deve começar na **assepsia da Moenda**; no **controle de temperatura do tratamento térmico** do caldo que deve ser de 105 a 110°C; na eficiência da etapa de **decantação** onde ocorre a precipitação dos flocos formados, eliminados pelo fundo do decantador na forma de lodo; **assepsia das tubulações; controle microbiológico das águas e do mel** que compõem o mosto; **assepsia dos trocadores de calor** para evitar recontaminações; **assepsia e controle de temperatura nas dornas** e **controle microbiológico do vinho** a ser fermentado através de antibacterianos eficazes. Enfim, mantendo essas etapas com rigoroso controle as perdas por inversão de açúcar são minimizadas e as dificuldades no controle da contaminação bacteriana da fermentação não aparecem!!

Se você tiver alguma dúvida ou necessidade de esclarecimentos adicionais sobre as informações apresentadas neste manual faça o contato através do: 0800 707 2036 ou e-mail: quimicareal@quimicareal.com.br.

Novos paradigmas de controle e monitoramento do processo fermentativo

Dra Eloisa Mocheuti Kronka

PhD em processos fermentativos e automação de análises

Sócia-fundadora da AL SUKKAR Biotecnologia Industrial

Os microrganismos do ambiente, principalmente proveniente do solo, que aderem à cana-de-açúcar, constituem uma carga microbiana contaminante do processo fermentativo e podem atingir níveis prejudiciais à produção do etanol. Contribuem ainda para o aumento desta contaminação: a não assepsia dos equipamentos e tubulações e condições não adequadas de operação do processo. Estes contaminantes consomem os açúcares que além de competir com a levedura liberam ácidos orgânicos no meio, que prejudicam a atuação da levedura, provocam perdas significativas no processo e redução da produtividade.

O ácido láctico é o principal contaminante, pois é um dos produtos das bactérias lácticas (*Lactobacillus* e *Bacillus* entre outras), presentes em maior quantidade no meio. As bactérias lácticas podem ser: homofermentativas, quando produzem somente o ácido láctico ou heterofermentativas, quando produzem além do ácido láctico, etanol e CO_2 .

A contaminação bacteriana favorece a floculação da levedura (*S. cerevisiae*) e o aumento de leveduras resistentes, chamadas de "selvagens", consideradas contaminantes do processo, pois provocam diferentes características fermentativas, diminuem o rendimento em etanol e aumentam a formação de espuma, glicerol e a floculação. As principais leveduras contaminantes são: *Candida*, *Deckera*, *Torula*, *Pichia* entre outras. As leveduras também sofrem um grande stress com a incidência de fatores, tais como: alta temperatura e teor alcoólico, alto teor de íons como; sulfito, cálcio, potássio, alumínio, ácidos orgânicos, biocidas e antibióticos em concentrações que são prejudiciais a levedura.

A floculação da levedura dificulta o contato entre o antimicrobiano usado no processo e a bactéria, que causam o aumento desses contaminantes e provocam um aumento da acidez do meio fermentativo. A floculação ocorre devido a vários fatores dos quais se destacam: o contato com gomas (subproduto de bactérias) ou pelo contato

com bactérias indutoras da floculação ou ainda devido a contaminação por leveduras floculantes.

A temperatura é outro fator que pode levar a inibição da levedura no processo, assim como, o sinergismo entre os ácidos orgânicos presentes no meio fermentativo e a temperatura, que pode potencializar o efeito inibidor sobre a levedura no processo.

Para se fazer um controle efetivo do processo de produção do etanol, é necessário conhecer os fatores que são prejudiciais a levedura e avaliá-los de forma sinérgica. Dentre os fatores que comprometem a fermentação, destacam-se: a qualidade do mosto, o pH e temperatura do processo, os aditivos químicos (ácidos biocidas, antibióticos), a qualidade da centrifugação, a limpeza e assepsia e a contaminação bacteriana.

A adição de ácido sulfúrico e os antimicrobianos e biocidas são usados para controlar o crescimento bacteriano no processo fermentativo, uma vez que a presença destas bactérias pode reduzir a viabilidade da levedura, com consequente diminuição da eficiência fermentativa.

Há uma constante preocupação quanto ao controle microbiano na fermentação e isto tem levado as usinas a buscar novos produtos para o combate à contaminação na produção de etanol.

Muitas usinas tem usado o dióxido de cloro como agente antimicrobiano por ser um oxidante e desinfetante universal e amplamente usado em diversas aplicações. Ele funciona como um oxidante seletivo, devido ao seu mecanismo de transferência de um único elétron, sendo reduzido a clorito. Em tubulações de ferro fundido, ele reage provocando corrosão e formação de tubérculos nas paredes internas das tubulações. Possui uma reatividade independente do pH e não hidrolisa; com uma baixa decomposição na água. Seu mecanismo de inativação de microrganismos ocorre através da reação com a membrana celular, com o aumento da permeabilidade e consequentes danos fisiológicos.

Estudos mostram que a concentração eficiente de dióxido de cloro na inibição bacteriana no meio fermentativo é de 100 a 200 mg/L. Porém, o efeito inibitório sobre a levedura do processo é a partir de 50 mg/L, sendo o crescimento da levedura completamente inibido a 100 mg/L. Ou seja, a melhor concentração para inibir a bactéria é aquela que prejudica a levedura também.

Atualmente, em tempos em que é imprescindível produzir com menor custo e aumentar a produtividade, os antimicrobianos naturais tem sido uma das alternativas mais viáveis, porém, estes ainda estão em fase experimental, com poucas alternativas no mercado.

Assim, para se obter um bom rendimento fermentativo, é condição vital fazer o controle e monitoramento do processo de produção com eficiência e inovação, ou seja, há que se executar um conjunto de ações, tomadas para diminuir a contaminação, evitar perdas no processo e com isto, melhorar a produtividade.

O uso de técnicas e equipamentos mais modernos e avançados para fazer análises e dar diagnósticos mais rápidos e precisos, propiciam uma significativa melhora da eficiência fermentativa e diminuição das perdas no processo de produção.

Diante disso, foi lançado o SUKKARBIO, que é um novo conceito, uma nova tecnologia em análises, para fazer o controle e monitoramento do processo fermentativo industrial, com o objetivo de redução das perdas e do consumo de produtos, para obter o máximo de produtividade na produção do etanol. São meios seletivos para identificação de bactérias e leveduras do processo fermentativo. O relatório de análises emitido fornece a base para tomada de decisão na condução dos processos com maior confiabilidade dos resultados e diagnósticos mais precisos, possibilitando um ganho significativo no rendimento fermentativo.

Dra Eloisa Mocheuti Kronka

- PhD em processos fermentativos e automação de análises

- Sócia-fundadora da AL SUKKAR Biotecnologia Industrial

Temperatura e a Fermentação Alcoólica

A temperatura é indiscutivelmente um dos parâmetros mais importantes que afetam a fermentação. Há uma grande influência da temperatura na curva de desenvolvimento microbiano das bactérias e leveduras presente na fermentação alcoólica.

O processo de crescimento, fase estacionária e morte de uma bactéria, assim como todos os microrganismos vivos na fermentação, dependem de reações químicas que são alteradas pela temperatura.

Tratamento térmico

Para o controle bacteriano em uma planta de fermentação as ações tomadas se iniciam antes mesmo da fermentação, na etapa de tratamento térmico do caldo, que é a principal e mais importante etapa para reduzir a população bacteriana tanto da fermentação, quanto da fábrica de açúcar. Além de contribuir para a remoção de impurezas insolúveis, gases e reduzir a viscosidade.

Nesta fase a temperatura do caldo deve ficar, no mínimo, em 110°C, contribuindo assim para a decantação dos colóides formados pela aplicação de polímeros e para a redução da carga bacteriana.

As temperaturas dos aquecedores devem estar na faixa dos 110/112°C no tratamento térmico do caldo podendo assim reduzir contaminações bacterianas com concentrações em 10^6 UFC/ml para 10^1 UFC/ml, além de contribuir para maior permanência de leveduras selecionadas.

Nos decantadores a temperatura no fundo do equipamento deve ser homogênea.

Algumas bactérias são resistentes a altas temperaturas, cujo crescimento ótimo se apresenta entre 45 e 60°C, e em temperaturas mais elevadas, possuem a capacidade de produzirem esporos (capsulas de resistência) que garante a sobrevivência da espécie em várias etapas do processo de fabricação do Etanol e Açúcar.

E para inativação destes esporos é necessário temperaturas na faixa de 117°C com uma residência de no mínimo 5 minutos nesta temperatura.

Microorganismo	Temperatura (°C)	Tempo de permanência (minuto)
Célula Vegetativa		
<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	60	8 - 22
<i>Lactobacillus spp</i>	65,5	0,5 - 1,0
<i>Bacillus coagulans</i>	55	1 - 5
<i>Bacillus subtilis</i>	50	3 - 5
Esporos		
<i>B. coagulans</i>	117	0,5
<i>B. subtilis</i>	110	15 - 20
<i>B. Stearothermophilus</i>	117	4 - 5
<i>Clostridium botulinum</i>	121	0,1 - 0,2
<i>Clostridium pasteurianum</i>	100	0,1 - 0,5

Quando o tratamento térmico é ineficaz, esta classe de bactérias sobrevive e contamina a fermentação. Pensando nisso a Química Real desenvolveu dois produtos eficazes no controle destas bactérias em forma vegetativa, o Corstan e HJ Emulsão. Dois produtos que possuem alto poder de dispersão, mesmo em meio mais viscoso devido ao mel que compõe o mosto, e ação bactericida rápida.

Temperatura na fermentação

Já na fermentação a temperatura deve ser controlada na faixa de 32/33°C. A fermentação é uma reação exotérmica, ou seja, libera calor durante a transformação dos açúcares em etanol, pelas leveduras. Portanto o controle da temperatura é de muita importância. Este controle tem início na temperatura do mosto, onde o ideal é que a temperatura fique na faixa de 27/28°C. Evitando assim que a levedura sofra um choque térmico quando o mosto é adicionado na dorna, impedindo a queda de viabilidade por este efeito.

A contaminação ideal para o mosto é de 1×10^1 Bast./ml. Mosto com temperatura de 30°C pode conter contaminações na faixa de $5,0 \times 10^4$ Bast./ml. Já na temperatura de 31°C esta contaminação pode alcançar níveis de $1,0 \times 10^5$ Bast./ml. Comprometendo o rendimento fermentativo.

A temperatura nas dornas não deve ser analisada pela média de todas as temperaturas, e sim pela média das temperaturas máximas. Uma vez que, se a temperatura permanecer por apenas uma hora na faixa de 34°C, já é suficiente para o acréscimo de uma potência na contaminação bacteriana.

E após os 34°C, para cada 1°C que aumenta a temperatura, a contaminação poderá aumentar de 3 a 4 vezes! Portanto, temperatura alta na fermentação, é sinônimo de alta contaminação bacteriana!!! Assim, antes da aplicação do antibacteriano, verifique se o problema da contaminação não está sendo causado por falha na temperatura, tanto do tratamento térmico, quanto na fermentação!

ESPORULAÇÃO BACTERIANA

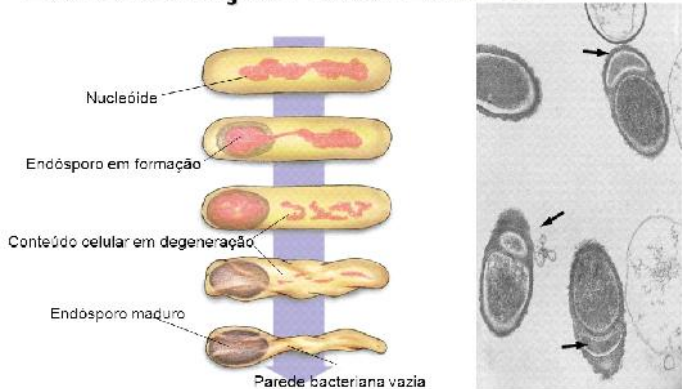


Fig. 14.11 Micrografia eletrônica mostrando diversas bactérias formando esporos (setas).

Fonte: Reino Monera – Prof. M.Sc. Fábio Oliveira Silva – IFECT/MT



Química Real – Produtos de qualidade e procedência.

Participe de nosso informativo! Dê sua sugestão sobre assuntos e artigos, faça seu comentário ou crítica. Para isto, converse com nossos representantes, ou acesse nosso site www.quimicareal.com.br. Clique em contato e fale conosco. Sua opinião é muito importante para nós