AVALIAÇÃO DA MISTURA DE SUCO DE UVA E SUSPENSÃO DE *SACCHAROMYCES CEREVISIAE* EM MICROCANAIS COM E SEM MICROMISTURADORES.

Vinícius de O. Concentino*, Adriano G.P. Silva, Harrson S. Santana, Osvaldir P. Taranto.

Resumo

O escoamento de suco de uva e da suspensão *Saccharomyces Cerevisiae* foi simulado computacionalmente em microcanais com e sem obstruções em números de Reynolds (Re) variando de 0,01-100. Elevados índices de mistura ($IM \approx 1$) foram obtidos em baixos Re (0,01, 0,1 e 1) para todas as geometrias e em $Re = 100$ para o microcanal com chicanas. O aumento da velocidade de escoamento (aumento de Re) gerou inicialmente uma diminuição em todos os índices de mistura. Um aumento contínuo de velocidade restabeleceu o elevado IM ($IM \approx 1$) para o escoamento em microcanal com chicanas, sendo este o melhor canal de mistura entre os investigados.

Palavras-chave:

Micromisturadores, vinho, *Saccharomyces Cerevisiae*.

Introdução

Processos fermentativos, como é o caso da produção de vinho, em microdispositivos, vêm sendo estudados ao longo dos anos. Dispositivos microfluídicos possuem elevadas relações superfície-volume o que os tornam extremamente vantajosos, sendo bastante utilizados nas indústrias químicas e de alimentos. Em ambientes microfluídicos as espécies químicas são misturadas principalmente pela difusão molecular, sendo um processo naturalmente lento. Logo, são necessárias ferramentas que melhorem a mistura de componentes, os micromisturadores, favorecendo maiores rendimentos e produtividade (Lee et al, 2011). Assim, o objetivo do trabalho é investigar maiores potenciais de mistura entre o suco de uva e de leveduras em suspensão em microcanais com e sem micromisturadores.

Resultados e Discussão

As simulações foram realizadas através de fluidodinâmica computacional (Ansys CFX 17.2) em microcanais de seção retangular de $1500 \times 200 \mu\text{m}$, para três tipos de misturadores: sem obstruções, com obstruções circulares e com obstruções do tipo chicanas (Figura 1). Foram fornecidos ao software dados de viscosidade dinâmica, massa específica e condutividade térmica de ambas as fases fluidas a 25°C .

Figura 1. Microcanais: a) obstruções do tipo chicana, b) obstruções circulares, c) sem obstruções.

O índice de mistura (IM) foi calculado de acordo com Santana et al. (2017), e seu comportamento está apresentado na Figura 2. Em baixos valores de Re (0,01, 0,1 e 1) verificou-se elevados IM para as três geometrias ($IM \approx 1$), neste valor de Re a transferência de massa ocorre principalmente por difusão molecular, sendo um

processo naturalmente lento. Com o aumento da velocidade de escoamento, aumento de Re , menor é o tempo que as moléculas possuem para se deslocar até o lado oposto do canal, diminuindo assim a eficiência de mistura.

Figura 2. Índice de mistura pelo Reynolds.

Um aumento contínuo do número de Re gera uma fase de crescimento no IM para o microcanal com obstruções do tipo chicanas, até atingir novamente o valor de $IM \approx 1$. Este resultado é justificado devido ao processo de advecção que passa a superar a contribuição difusiva, ocasionando uma melhora na mistura.

Conclusões

O IM atingiu maiores valores ($IM \approx 1$) em Re iguais a 0,01, 0,1 e 1 para os três tipos de microcanais. O aumento de Re proporcionou inicialmente uma queda nos IM , seguido de um aumento para o microcanal com chicanas. A presença de obstruções do tipo chicanas contribuiu para a obtenção dos maiores IM em toda a faixa de Re utilizada, sendo este o melhor canal para mistura.

Agradecimentos

Os autores agradecem o suporte financeiro do CNPq.

Lee C.Y., Chang C.L., Wang Y.N., Fu L.M., Microfluidic Mixing: A Review, Int. J. Mol. Sci. 12. 3263–3287. 2011.
Santana HS, Tortola D.S, Silva JR. JL, Taranto OP, Biodiesel synthesis in micromixer with static elements. Energ. Conv. Manage, v. 141, p. 28-39, 2017.