XXXII Encontro Anual de Iniciação Científica
IX Encontro Anual de Iniciação Científica Jr.
EAIC 2023

CINÉTICA DA CONVERSÃO BIOLÓGICA DE NITROGÊNIO EM REATORES DE LEITO FIXO

Gustavo E. Brassanini do Nascimento (PIBIC/ /UEPG) Guilherme A. Vuitik (Orientador), e-mail: gavuitik@uepg.br

Universidade Estadual de Ponta Grossa/Departamento de Engenharia Civil

Engenharias – Engenharia Sanitária

Palavras-Chave: Cinética microbiológica, nitrogênio, reatores biológicos

Resumo

Estratégias vêm sendo estudadas para uma estabilização mais eficiente do carbono e do nitrogênio nas estações de tratamento de águas efluentes. O reator de leito fixo e aeração intermitente mostra-se como uma ferramenta capaz de promover ambas as remoções, todavia, a literatura ainda carece de superior compreensão a respeito da cinética de consumo de substrato nessas condições. Por isso, o objetivo geral dessa pesquisa foi estudar a remoção de nitrogênio de águas residuárias em reatores de leito fixo com aeração intermitente. Para tanto, foi realizada uma revisão bibliográfica a respeito do conhecimento já produzido nesse tocante.

Introdução

O uso de biorreatores para a remoção de nutrientes de águas de abastecimento e efluentes tem se mostrado uma alternativa técnica e economicamente viável, se comparada a processos físicos e/ou químicos, pois utiliza menor quantidade, ou nenhuma, de reagentes químicos, gera pequeno volume de lodo secundário e nada de lodo químico. Além disso pode remover, conjuntamente, outros contaminantes como matéria orgânica, pesticidas e alguns fármacos (AHMED et al., 2017).

Materiais e Métodos

Tratou-se de uma pesquisa básica exploratória qualitativa bibliográfica acerca da cinética da conversão biológica de nitrogênio em reatores de leito fixo.

Resultados e Discussão

De acordo com as Tabelas 1 e 2, percebeu-se que nitrificação e desnitrificação são fortemente influenciadas pela temperatura, revelando a sensibilidade do modelo a esta variável nem sempre considerada. A Tabela 3, por sua vez, apresenta constantes cinéticas para ambos os passos da nitrificação, bem como para a desnitrificação, revelando que embora as bactérias desnitrificantes se reproduzam velozmente, sua afinidade pelo substrato é inferior às nitrificantes, reduzindo a velocidade global do processo.

Tabela 1. Valores de constantes cinéticas da nitrificação segundo a temperatura

Constante	20 °C	θ	22 °C	14 °C
μONA,max,20	**0,45**	**1,123**	**0,568**	**0,224**
KONA,20	1	1,123	1,26	0,5
bONA,20	0,04	1,029	0,0425	0,034

Fonte: Adaptado de Miki et al. (2022).

Tabela 2 – Taxas de desnitrificação K e sua sensibilidade à temperatura

Símbolo	20 °C	θ	14 °C	22 °C
K1,20	0,720	1,200	0,241	1,036
K2,20	0,101	1,080	0,064	0,118
K3,20	0,072	1,029	0,061	0,076
K4,20	0,048	1,029	0,040	0,051

Fonte: Adaptado de Miki et al. (2022).

Tabela 3. Parâmetros cinéticos reportados na literatura para bactérias oxidadoras de amônio (AOB), bactérias oxidadoras de nitrito (NOB) e bactérias heterotróficas

Nitrosomonas (AOB)	Nitrobacter (NOB)	Bactérias heterotróficas
μ_{max} = 0,77 d^{-1}	μ_{max} = 1,08 d^{-1}	μ_{max} = 7,2 d^{-1}
Y_B/NH_4-N = 0,147 g odm.$g^{-1}NH_4$-N	YB/NO2-N = 0,042 g odm.g-1NO2-N	YB/S = 0,43 g odm.g-1DQO
Ks = 0,7 mgNH4-N.L^{-1}	Ks = 1,3 mgNH4-N.L^{-1}	Ks = 100 mgDQO.L^{-1}
K` = 0,3 mgO_2.L^{-1}	K` = 1,1 mgO2.L^{-1}	K` = 0,08 mgO2.L^{-1}
Ki = 13.500 mgNH4.L^{-1}	Ki = 10.400 gNH4.L^{-1}	–

Fonte: Adaptado de Beltran (2008).

Conclusão

Com esta pesquisa, na remoção de nitrogênio, concluiu-se que é necessário incluir a temperatura nos modelos matemáticos de consumo de carbono, bem como estar atento à influência da afinidade pelo substrato na busca de mais eficiência em reatores.

Agradecimentos

Agradecemos à Universidade Estadual de Ponta Grossa pela concessão de bolsa de iniciação científica.

Referências

AHMED, M.B.; ZHOU, J.L; NGO, H.H.; GUO, W.; THOMAIDIS, N.S.; XU, J. **Progress in the biological and chemical treatment technologies for emerging contaminant removal from wastewater: A critical review**. Journal of Hazardous Materials, v. 323, p.274-298, 2017.

BELTRAN, C. A. E. **Aplicación de un sistema de control supervisor de pH y OD en la operación continua de un reactor nitrificante de disco rotatório**. Departamento de Engeniería Química, Universidad de La Frontera, Temuco, Chile, 2008.

MIKI, M.; CHEN, G.; LOOSDRECHT, M.; EKAMA, G.; BRDJANOVIC, D. **Tratamento Biológico de Esgoto: Princípios, Modelagem e Projeto**. 2.ed. Londres: IWA Publishing, 2022.

ISSN 1676-0093