

Research Article

Disinfection Effects and Operating Conditions of Tea Polyphenols Combined with Ozone

茶ポリフェノールとオゾンの併用による殺菌効果と使用条件

Cuimin Feng, Ting Wang, Changzheng Wang, Xi Chen, Ziyu Guo & Ziyi Chen

ABSTRACT

Ozone disinfection is an efficient method, but it has no persistent disinfection effect, which is the main factor restricting its development. However, tea polyphenols are a renewable green resource and have continuous disinfection effect in drinking water treatment. Thus, it is beneficial to make tea polyphenols an auxiliary disinfectant to ozone disinfection, explore the combined disinfection effect of ozone and tea polyphenols, and optimize its operating conditions. The optimal disinfection effect of the combined disinfectant was determined by using a response surface analysis (RSA). This method of experimental design with three factors and three levels was used to establish a regression model for analysis. The results showed that the dosage of tea polyphenols was the most significant influencing factor; combined with ozone, the half-life of tea polyphenols was extended from 15 h to 77 h, which could achieve continuous control of network microorganisms. The optimal operating condition of the combined disinfectant was an ozone dosage of 2.5 mg/L, ozone contact time of 25 min, and tea polyphenol dosage of 20 mg/L. The advantages of tea polyphenols and ozone can be well exerted under these conditions, which will ensure the safety of effluent from microbes.

オゾン消毒は効率的な方法であるが、持続的な消毒効果がなく、これがその発展を阻む主な要因となっている。しかし、茶ポリフェノールは再生可能なグリーン資源であり、飲料水処理において持続的な殺菌効果を発揮する。したがって、茶ポリフェノールをオゾン消毒の補助消毒剤とし、オゾンと茶ポリフェノールの複合消毒効果を探査し、その運転条件を最適化することは有益である。複合消毒剤の最適な消毒効果は、応答曲面分析 (RSA) を用いて決定した。この方法は、3 因子 3 水準による実験計画法で、回帰モデルを確立して分析を行った。その結果、茶ポリフェノールの投与量が最も大きな影響を及ぼす因子であることがわかった。オゾンと組み合わせることで、茶ポリフェノールの半減期は 15 時間から 77 時間に延長され、ネットワーク微生物の連続的な制御を達成することができた。複合殺菌剤の最適な使用条件は、オゾン量 2.5 mg/L、オゾン接触時間 25 分、茶ポリフェノール量 20 mg/L であった。この条件下では、茶ポリフェノールとオゾンの長所が十分に発揮され、微生物に対する排水の安全性が確保される。

KEYWORDS: Ozone, Tea polyphenols, Combined disinfection, Operating conditions