

Reviews

Efficacy of Ozonated Water Against *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* in *Brassica campestris* ssp. *Chinensis*

アブラナ科植物のエルウィニア・カロトヴォラ (*Erwinia carotovora* subsp. *Carotovora*) に対するオゾン水の有効性について

Zhenghong Guo & Quanxi Wang

ABSTRACT

Erwinia carotovora subsp. *carotovora* (Ecc) is a bacterial pathogen that causes decay of vegetables and is found in a wide range of Brassica crops in the Shanghai area, particularly in non-heading Chinese cabbage (NHCC). In this study, aqueous ozone was used as an antimicrobial agent to prevent the growth of Ecc bacterial colonies. Ecc that were treated with aqueous ozone were completely inactivated after the bacteria had been exposed to 0.5 mg/L ozone at 28 °C. Furthermore, a susceptible NHCC cultivar was directly sprayed with different concentrations of dissolved ozonated water as a pesticide substitute. The effects of the treatments on morphology were analyzed, and some treatments were characterized by induction of visible symptoms of senescence. No negative effects were observed after treatment by spraying ozonated water compared with the control at concentrations below 8 mg/L. However, visible damage to leaves was observed after the plants were exposed to 10 mg/L ozonated water via spraying for 15 days during the plant reproductive stage. Additionally, enzyme activities and antioxidant responses gradually increased to a certain degree and then decreased in the untreated and ozonated water-treated plants. These results showed that ozonated water was effective in restraining pathogens and potentially defending against disease in growing NHCC plants within a certain concentration range. These results provide a theoretical basis for preventing disease by applying ozonated water to vegetables as an alternative to pesticides.

Erwinia carotovora subsp. *carotovora* (Ecc) は、野菜の腐敗を引き起こす細菌性病原体であり、上海地域においてのアブラナ科作物、特にノンヘディング白菜 (NHCC) に広範囲に生息している。本研究では、オゾン水を抗菌剤として使用し、Ecc の細菌コロニーの増殖を抑制した。オゾン水で処理した Ecc は、28°C で 0.5 mg/L オゾン水に曝露すると、完全に不活化した。さらに、感受性のある NHCC 栽培品種を、農薬の代用として、異なる濃度のオゾン溶解水を直接散布した。これらの処理による形態への影響を分析したところ、一部の処理では、目に見える形で老化症状が誘導されることが特徴的であった。8 mg/L 以下の濃度でオゾン水を散布処理しても、対照と比較して悪影響は認められなかった。しかし、植物の生殖期に 10 mg/L のオゾン水を 15 日間散布した場合には、葉に目に見える損傷が認められた。また、酵素活性や抗酸化反応は、未処理植物とオゾン水処理植物では、一定程度まで上昇した後、徐々に低下していった。これらの結果から、オゾン水は、ある濃度範囲内であれば、NHCC 植物の生育中の病原体を抑制し、病気を防御するのに有効であることが示された。これらの結果は、農薬の代替としてオゾン水を野菜に施用することで病気を予防するための理論的な基礎的知見を提供するものである。

KEYWORDS: Agri-food Applications, *Erwinia carotovora* subsp. *Carotovora*, Non-heading Chinese Cabbage, Ozonated Water

キーワード: 農業食品への応用、*Erwinia carotovora* subsp. *Carotovora*、ノンヘディング白菜、オゾン水