

微細オゾン気泡含有水を用いた生食野菜の表面殺菌

技術の特徴

最近、(独)産業技術総合研究所が安定なマイクロサイズのオゾン気泡を含有する水(「オゾンナノバブル水」)の製造技術を開発した。そこでこれが食品分野における次亜塩素酸ナトリウムの代替殺菌剤として利用可能であるか評価する目的で、4種類の生食野菜の表面に付着させた大腸菌O157:H7の殺菌試験を行った。併せて野菜表面に自然に付着している微生物に対する殺菌力の評価も行った。

研究の内容

「オゾンナノバブル水」とは

(株)REO研究所と独立行政法人産業技術総合研究所が共同で開発

電解質イオンを含む水中でマイクロバブルを瞬時に圧壊することで製造

粒径100nm以下のオゾンガスを、液層中で数ヶ月間以上、安定に維持できる

In vitro試験では大腸菌O157:H7、サルモネラ、黄色ブドウ球菌およびカンジタの生菌数を、15秒間で4 log CFU/mL以上低下させる。

雌ラットを用いた急性経口毒性試験では異常が認められなかった。

出典：高橋正好「マイクロバブル、ナノバブルの特徴と食品加工への応用」五十部(まか)「フレッシュ食品の高品質殺菌技術」SCIENCE FORUM (2008) pp.401-408
昭和薬品工業 web site (<http://showayakuhin.co.jp/nanobubble/ozono.html>) : 2009年9月4日確認

葉もの野菜の洗浄殺菌に応用可能であるか検討を行った。

有効オゾン濃度 (KI法)

オゾンナノバブル水: 5.44 mg/L

オゾン水: 4.64 mg/L

大腸菌O157:H7接種野菜の殺菌試験結果

	洗浄前		水洗		TSA-Rif ⁺ 生菌数 (log CFU/g)		次亜塩素酸ナトリウム		オゾンナノバブル水		オゾン水		オゾンガス	
	レタス	ハクサイ	ホウレンソウ	キャベツ	レタス	ハクサイ	ホウレンソウ	キャベツ	レタス	ハクサイ	ホウレンソウ	キャベツ	レタス	ハクサイ
4連3反復 (n=12) で行った実験結果の平均値および標準偏差を示した。処理の異なる同種野菜における、異なる生菌数の肩付き文字は、有意水準5%で有意差があることを示す。	6.5 ± 0.2 ^A	5.1 ± 0.3 ^A	6.0 ± 0.1 ^A	5.5 ± 0.2 ^A	5.7 ± 0.2 ^B	4.4 ± 0.4 ^A	4.5 ± 0.2 ^B	4.0 ± 0.5 ^B	4.9 ± 0.4 ^C	4.1 ± 0.6 ^B	4.4 ± 0.4 ^B	2.9 ± 0.3 ^C	4.2 ± 0.6 ^C	4.1 ± 0.6 ^B
	6.1 ± 0.3 ^A	5.6 ± 0.3 ^B	5.2 ± 0.1 ^B	5.5 ± 0.2 ^A	5.2 ± 0.3 ^{CD}	5.2 ± 0.1 ^B	5.0 ± 0.4 ^{BC}	4.9 ± 0.5 ^B	5.6 ± 0.2 ^B	4.7 ± 0.3 ^{AC}	5.0 ± 0.4 ^{BC}	3.9 ± 0.5 ^B	5.3 ± 0.2 ^B	4.7 ± 0.3 ^{AC}
	6.4 ± 0.1 ^A	6.1 ± 0.3 ^A	6.1 ± 0.1 ^A	5.0 ± 0.3 ^{BC}	5.3 ± 0.2 ^B	5.3 ± 0.2 ^B	4.8 ± 0.1 ^{BC}	4.4 ± 0.5 ^{AB}	5.5 ± 0.2 ^B	5.3 ± 0.2 ^B	4.8 ± 0.1 ^{BC}	3.8 ± 0.3 ^B	5.3 ± 0.2 ^B	4.5 ± 0.5 ^{AB}

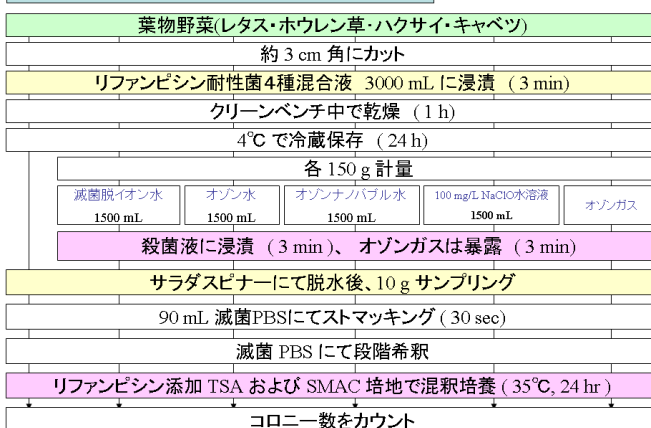
4連3反復 (n=12) で行った実験結果の平均値および標準偏差を示した。処理の異なる同種野菜における、異なる生菌数の肩付き文字は、有意水準5%で有意差があることを示す。

効果の差の傾向・程度は野菜によらず大差がなかった。

オゾンナノバブル水とオゾン水は水と同程度、オゾンガス暴露は殺菌効果なし

100mg/L次亜塩素酸ナトリウムは、水洗よりも0.3~1.0 log CFU/gほど高い効果

大腸菌O157:H7接種野菜の殺菌試験方法



野菜の常住細菌に対する殺菌効果

	洗浄前		水洗		一般細菌数 (log CFU/g)		次亜塩素酸ナトリウム		オゾンナノバブル水		オゾン水		オゾンガス	
	レタス	ハクサイ	ホウレンソウ	キャベツ	レタス	ハクサイ	ホウレンソウ	キャベツ	レタス	ハクサイ	ホウレンソウ	キャベツ	レタス	ハクサイ
2009年2月~8月に、4連6反復 (n=24) で行った実験結果の平均値および標準偏差を示した。処理の異なる同種野菜における、異なる生菌数の肩付き文字は、有意水準5%で有意差があることを示す。	5.1 ± 0.4 ^A	4.4 ± 0.7 ^B	3.3 ± 0.7 ^C	4.2 ± 0.6 ^B	4.3 ± 0.4 ^B	5.1 ± 0.6 ^{AB}	5.8 ± 0.6 ^{AB}	6.1 ± 0.4 ^{AB}	3.1 ± 0.9 ^{BC}	3.3 ± 0.7 ^C	4.2 ± 0.6 ^B	4.3 ± 0.4 ^B	5.1 ± 0.6 ^{AB}	5.8 ± 0.6 ^{AB}
	5.9 ± 0.5 ^A	4.4 ± 0.8 ^C	5.2 ± 0.4 ^B	5.4 ± 0.2 ^B	5.5 ± 0.4 ^{BC}	6.1 ± 0.4 ^{AB}	3.1 ± 0.9 ^{BC}	3.3 ± 0.7 ^C	4.2 ± 0.6 ^B	4.3 ± 0.4 ^B	5.1 ± 0.6 ^{AB}	5.8 ± 0.6 ^{AB}	6.1 ± 0.4 ^{AB}	3.1 ± 0.9 ^{BC}
	2.8 ± 0.7 ^{BC}	3.0 ± 0.7 ^{BC}	2.7 ± 0.6 ^A	2.9 ± 0.9 ^A	2.7 ± 0.7 ^A	3.1 ± 1.0 ^A	2.7 ± 0.6 ^A	2.9 ± 0.9 ^A	2.7 ± 0.7 ^A	3.1 ± 1.0 ^A	2.7 ± 0.6 ^A	2.9 ± 0.9 ^A	2.7 ± 0.7 ^A	3.1 ± 1.0 ^A

2009年2月~8月に、4連6反復 (n=24) で行った実験結果の平均値および標準偏差を示した。処理の異なる同種野菜における、異なる生菌数の肩付き文字は、有意水準5%で有意差があることを示す。

効果の差の傾向・程度は野菜によらず大差がなかった。

オゾンナノバブル水とオゾン水は水と同程度、オゾンガス暴露は殺菌効果なし

100mg/L次亜塩素酸ナトリウムは、水洗よりも1.2log CFU/gほど高い効果

オゾンは次亜塩素酸ナトリウム以上に容易に、食品付着の有機物と反応して失活する。

葉もの野菜に付着する常在細菌あるいは人為的に付着させた大腸菌O157:H7に対するオゾンナノバブル水またはオゾン水の殺菌力は限定的である。