

[ 成果情報名 ] オゾンを利用した循環式養液栽培における培養液殺菌システムの開発

[ 要約 ] ロックウール栽培で排水を循環利用するため、オゾンによる培養液殺菌システムを開発した。円筒形の殺菌槽内に排水を入れ、オゾン水中ポンプにより細かい気泡として槽内に処理すると、同液中のトマト根腐萎凋病菌を 30 分間で 100 % 殺菌できる。

[ キーワード ] ロックウール栽培、オゾン、培養液殺菌システム、トマト根腐萎凋病菌

[ 担当 ] 三重科技農研・循環機能開発グループ

[ 連絡先 ] 0598-42-6360

[ 区分 ] 関東東海北陸農業・関東東海・病害虫(病害)、関東東海・総合研究

[ 分類 ] 技術・参考

[ 背景・ねらい ]

トマトのロックウール栽培において、一度使用した培養液(排水)を再利用するため循環利用し、農業系外への排出を削減する培養液の循環利用システムの開発が必要となっている。培養液の循環利用に当たり、培養液中に存在する病原菌の殺菌が前提となるため、オゾンを利用した殺菌システムを開発する。トマトのロックウール栽培における重要病害である根腐萎凋病を対象に殺菌効果を検討する。

[ 成果の内容・特徴 ]

1. トマトのロックウール栽培において、培養液の循環利用を可能とするオゾンの強い酸化力を利用した培養液殺菌装置を開発した。
2. 殺菌装置は、オゾン発生装置と培養液の殺菌槽からなる。オゾン発生装置は、コロナ放電プレート方式を採用する。オゾンの発生濃度は吐き出し風量が、毎分 5 L では 540ppm、毎分 10 L では 386ppm、毎分 15 L で 309ppm である。また、殺菌槽は 300 L 容積の円筒形の容器(直径 70cm、高さ 86.5cm)を使用し、250 L の培養液を入れる。オゾンは水中ポンプの底面に装着した散気管から発生させ、ポンプに吸い込まれた培養液とオゾンを内径 5cm の塩化ビニル製のパイプを通して、殺菌槽全体にオゾンの細かい気泡として拡散させる。さらに汲み上げ能力が毎分 200 L の水中ポンプの連続運転により、殺菌の偏りをなくすることができる。処理後のオゾンガスは活性炭により除去する。(図 1)。
3. オゾンによってトマト根腐萎凋病菌を殺菌する場合、菌を懸濁する液の条件により殺菌効率に差が認められ、井戸水、培養液、有機物(トマト残さ)を混入した培養液の順に殺菌効率が低下する。オゾンが酸化する対象である肥料成分、有機物が増加すると、殺菌効率が低下する。また、オゾンの吐き出し風量や水中ポンプの汲み上げ能力の違いにより殺菌効率が変わる。本事例では殺菌効率が高い仕様は、オゾンの吐き出し風量が毎分 10 L、水中ポンプの汲み上げ能力が毎分 200 L である。同仕様により、根腐萎凋病菌に汚染されたトマト栽培培養液を、30 分間以上処理することにより、100 % 殺菌が可能である(表 1)。

[ 成果の活用面・留意点 ]

1. 開発した殺菌システムは、1 台で 40 a までの栽培面積に対応できるため、栽培面積によってユニットで対応することができる。
2. 水中ポンプはオゾンの拡散と培養液の排出を兼用するため、水中ポンプの能力によって仕様が異なる。
3. 他の病原菌(糸状菌、細菌)に対する殺菌効果の検証が必要である。
4. オゾンにより培養液中のマンガンは酸化されるので注意する。
5. 殺菌効率は水温の影響を受け、高温で低下する。

[ 具体的データ ]

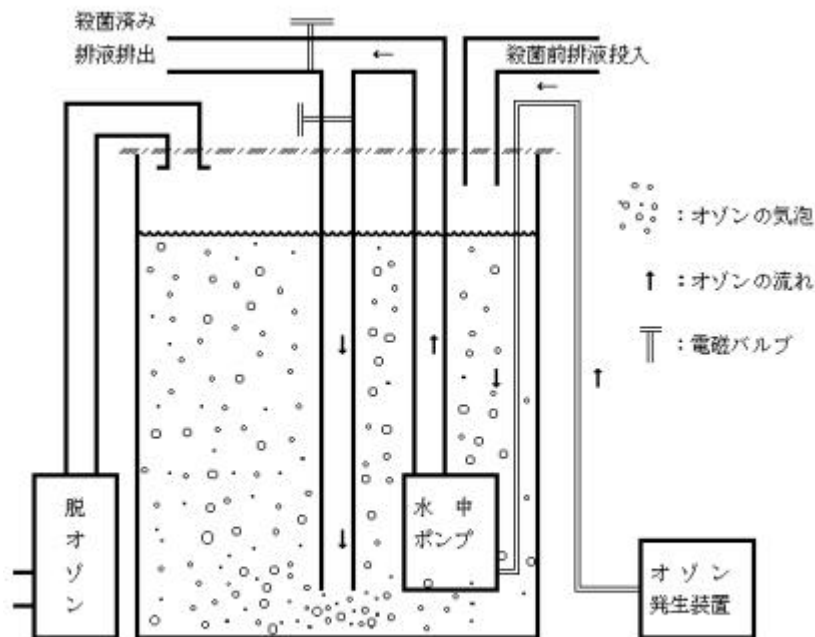


図1 オゾンによる培養液殺菌システムの概略図

表1 トマト根腐萎凋病菌に対する開発したオゾン殺菌装置の殺菌能力

殺菌する菌液の条件	オゾン濃度 (ppm)	オゾン風量 (L/分)	ポンプ能力 (L/分)	無処理菌密度 (cfu/ml)	処理時間 (分) と殺菌率 (%)						
					5	10	15	20	25	30	35
井戸水に菌を懸濁	386	10	120	6,030	28.4	99.9	-	<u>100</u>	-	100	-
未使用の培養液に菌を懸濁	540	5	120	303	0	30.7	94.1	98.9	99.8	<u>100</u>	100
	386	10	120	331	16.7	47.7	97.9	99.8	<u>100</u>	100	100
	386	10	200	313	19.5	87.9	99.8	<u>100</u>	100	100	100
	309	15	200	268	9.5	60.8	97.6	<u>100</u>	100	100	100
未使用の培養液にトマト根を混入し菌を懸濁	386	10	200	345	4.3	60.6	97.0	99.7	<u>100</u>	100	100
トマト栽培に使用し菌に汚染された排水	386	10	200	82	0	15.9	30.5	85.7	97.9	<u>100</u>	100

注) 処理液量: 250 L 培養液: 大塚液肥 1号、2号を使用、EC 2.0 水温: 約 20  
 トマト根混入: 微粉状にした乾燥粉末を 0.02g/L 混入、EC 2.0、全有機体炭素 (TOC) 8.7mg/L  
 排水: 大塚液肥 1号、2号を使用、EC 2.0、全有機体炭素 (TOC) 21.4mg/L

[ その他 ]

研究課題名: トマトのロックワール代替培地による環境保全型養液栽培システムの開発  
 予算区分: 国補 (地域基幹)  
 研究期間: 1999 ~ 2003 年度  
 研究担当者: 黒田克利、富川章、磯崎真英  
 発表論文等: 特許出願中