

芽もの野菜の種子を殺菌する技術

【要約】

芽もの野菜の食中毒を防止する上で、原料種子の殺菌は重要な役割を果たします。加熱処理および化学処理を使用した種子殺菌技術を開発し、高い殺菌効果と発芽率が得られることが明らかとなり、安全性の高い原料種子を生産する技術として期待できます。

【背景・目的】

芽もの野菜の食中毒は世界的に多発しており、その防止が求められます。食中毒菌は原料種子に付着しており、栽培中に急激に菌数が増加することがあるため、原料種子の効果的な殺菌は食中毒の防止に重要な役割を果たします。現行では、次亜塩素酸ナトリウムを使用した殺菌方法が主流ですが、処理条件等によっては十分な殺菌効果が得られないことがあります。そこで本研究では加熱処理と化学処理を併用する殺菌方法を開発し、その殺菌効果と殺菌処理の発芽率に及ぼす影響を評価しました。さらに、実験室規模のみならず、商用規模での殺菌試験を行い、生産現場での適用性を検討しました。

【成果の内容・特徴】

熱水処理と次亜塩素酸ナトリウム処理を併用することにより、緑豆種子を殺菌する方法を検討しました。実験室規模の熱水処理装置（図 1）を使用して検討した結果、85℃で40秒間の熱水処理と2,000 ppmの次亜塩素酸ナトリウム処理を併用することにより、緑豆種子に接種した病原菌（大腸菌 O157:H7 およびサルモネラ）を完全に死滅させることができることを明らかにしました（表 1）。殺菌処理した種子を使用して生産した芽もの野菜から病原菌は検出されず、安全性の高い芽もの野菜を生産できる技術として期待できます。また、殺菌処理に伴う発芽率の大幅な低下はみられませんでした（表 2）。生産現場への適用性を検討するため、大型殺菌装置（図 2）を使用した試験を行いました。大腸菌を接種した緑豆種子 3 kg について熱水処理と次亜塩素酸ナトリウム処理を加えた結果、処理直後の種子の大腸菌数は検出限界以下に低下し（ $< 2 \log \text{CFU/g}$ ）、高い殺菌効果が得られました（表 3）。一方で、接種した病原菌を完全に死滅させることは難しく、発芽後の芽もの野菜からは大腸菌が一部検出されました（表 3）。大規模試験においても、本殺菌方法による生産性の顕著な低下は認められませんでした。この方法は高い殺菌効果を有しますが、処理量が多い場合には病原菌を完全に死滅させることは難しいため、芽もの野菜を生産する場合には細菌検査を合わせて行うことが重要です。

【文献・特許】

- 1) Bari, M.L. *et al.*, 2010, J. Food Prot., 73 (4), 752-757.
- 2) Nei, D. *et al.*, 2013, Food Control, 32 (1), 186-189.

【研究担当者氏名（所属機関名）】

根井大介（農研機構食品総合研究所）

【具体的成果】

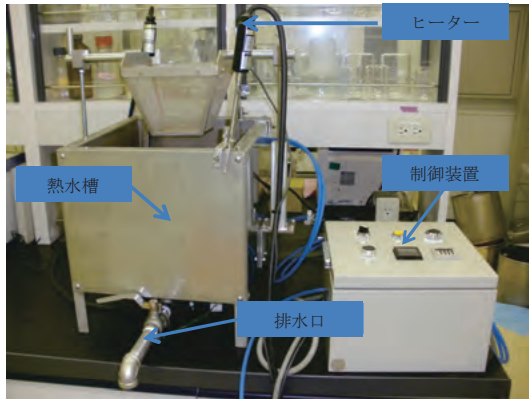


図1 緑豆種子の熱水処理装置

表2 熱水処理および次亜塩素酸処理が緑豆種子の発芽率に及ぼす影響

処理条件	発芽率 (%)
未処理	99.9
熱水処理 (85°C) 40秒間	98.8
熱水処理 (85°C) 40秒間 + 2,000 ppm NaOCl	98.1

表1 熱水処理及び次亜塩素酸処理の併用による緑豆種子の殺菌効果

処理条件	生菌数	
	大腸菌O157:H7	サルモネラ
未処理	5.7 ± 0.6	5.8 ± 0.8
熱水処理 (85°C) 10秒間 + 2,000 ppm NaOCl	2.2 ± 0.2	2.6 ± 0.4
熱水処理 (85°C) 20秒間 + 2,000 ppm NaOCl	<2	<2
熱水処理 (85°C) 30秒間 + 2,000 ppm NaOCl	<2	<2
熱水処理 (85°C) 40秒間 + 2,000 ppm NaOCl	<2 ^a	<2 ^a

a 増菌培養後に接種した病原菌が検出されなかったことを示す。

熱水処理と次亜塩素酸ナトリウム処理の併用は、種子の安全性を高めるのに有効であり、85°C40秒間で熱水処理した後に次亜塩素酸処理を加えることで、病原菌をほとんど完全に死滅させることができました。また、殺菌処理による発芽率の大幅な発芽率の低下は認められませんでした。



図2 大型熱水処理装置を使用した殺菌試験

表3 大型熱水処理装置を使用した殺菌試験結果

処理条件	種子の大腸菌数	発芽スプラウトの大腸菌陽性数/総検査数
未処理	5.85 ± 0.4	10/10
熱水処理 (85°C) 40秒間	<2	9/10
熱水処理 (85°C) 40秒間 + 2,000 ppm NaOCl	<2	3/10
次亜塩素酸カルシウム20,000 ppm, 20分間	4.2 ± 0.1	10/10

大規模試験においても、熱水処理と次亜塩素酸処理の併用は効果的であり、少なくとも次亜塩素酸の単独処理より高い殺菌効果が期待できます。ただし、種子の処理量が多くなった場合、汚染状況によっては細菌を完全に死滅させることは困難です。