

오존처리에 의한 인삼 중 살균제 Tolclofos-methyl의 제거

지오테크 : 최영규, 신익한,

(주)한국생물안전성연구소 : 이해근, 박종우*

Removal of Fungicide Tolclofos-methyl through Ozone treatment in Ginseng

General Ozone Technology Co. : Young-Gyu, Choi, Ik-han, Shin

Korea Bio-Safety Institute Co. LTD : Hae-guen Lee, Jong-Woo Park*

실험목적 (Objectives)

병충해 방지를 위해 인삼의 재배 과정 중 살포된 농약은 수확물인 수삼 중에서 잔류될 가능성이 있으며 또한 수삼 중 잔류하는 농약들은 다양하게 제품화된 이 후에도 잔류하여 제품의 품질을 떨어뜨릴 가능성이 있다. 따라서 수확 후 인삼이 제품화되거나 소비되기 이전 단계에서 효과적으로 잔류농약을 경감시킬 수 있다면 인삼의 품질 향상에 큰 역할을 할 것으로 생각된다. 따라서 본 연구에서는 특별히 설계·제작된 고효율 오존 전달·반응 장치(G·O·T : General Ozone Transfer & Reaction System)를 이용하여 수확 후 수삼에 잔류하는 살균제 Tolclofos-methyl의 제거 가능성을 조사하였다.

재료 및 방법 (Materials and Methods)

○ 실험재료

본 연구에 사용된 tolclofos-methyl 표준품은 (주)동방아그로부터 분양받아 사용하였으며 인삼에 처리하는 농약제품은 리조렉스 수화제(주성분함량 50%, (주)동방아그로)를 일반 시판 농약상회에서 구입하여 사용하였다. 본 연구를 수행하기 위하여 개발된 G·O·T System은 지오테크에서 수확 후 인삼의 잔류 농약 제거를 위한 용도로 자체 제작하여 사용하였으며 인삼은 금산에 소재하는 약령시장에서 4년 근을 구입하여 사용하였다. 본 연구에 사용된 모든 시약은 특급 이상의 시약을 사용하였다.

○ 실험방법

인삼에 인위적으로 2 mg/kg의 수준으로 농약을 처리하기 위하여 일정량의 리조렉스 수화제를 물에 현탁 시킨 후 인삼을 30초간 침지·처리하였다. 이 후 농약이 처리된 인삼을 음지에서 12~14시간 건조하여 본 실험에 사용하였다. 본 연구에 사용된 G·O·T System은 수냉식 CORONA 방전 방식으로 오존 생산량은 20 g/hr(MAX), 농도는 13%(wt), 전달효율 99.9%, 반응시간 30초이며, 그리고 특수 물질 전달·반응 장치가 부착되었고 연속 반응을 특징으로 하며, 또한 인삼의 2차 반응을 높이기 위해 전용 반응기를 단독으로 배치하였다. G·O·T System을 이용한 인삼의 처리는 특수 반응기에 투입하여 반응기 안으로 G·O·T에서 생성된 Vortex energy를 지닌 오존수를 주입하여 반응기 안에서 일정 시간 동안 동적인 반응이 일어나게 하였으며 동적 반응 후, 정적인 반응을 일정 시간 거쳐 인삼을 반응기로부터 꺼내고 이어서 O₃-Super액에 일정 시간 침지하여

(Corresponding author) : 박종우 E-mail : jxp44@hanmail.net Tel : 043-882-0296

최종 반응을 완료시켰다. 오존처리 후 시료는 마쇄하고 이 중 40 g을 취하여 acetonitrile 100 mL로 진탕추출하고 여과한 후 dichloromethane 60 mL로 2회 분배하고 PSA를 이용한 dispersing method로 정제한 후 GC/MSD를 이용하여 인삼 중 잔류하는 tolcolfos-methyl의 양을 정량분석하였다.

실험결과 (Results)

본 연구에서 사용한 tolcolfos-methyl의 인삼에 대한 잔류분석법의 유효성을 평가한 회수율 시험에서 분석법의 인삼 중 회수율은 108.5~113.1%이었으며 분석법의 검출한계 및 최소검출량은 각각 0.01 mg/kg과 0.02 ng이었다. 리조렉스 수화제를 이용하여 인위적으로 침지처리 하였을 때 인삼 중 tolcolfos-methyl의 잔류량은 2.21 mg/kg이었으며 오존 10 ppm의 농도로 10분간 처리하였을 때 인삼 중 tolcolfos-methyl의 잔류량은 1.30 mg/kg으로 약 41.2%의 제거효과가 있었다. 오존수에 침지 처리 후 연속적으로 일정 농도의 오존수를 흘려주었을 때 인삼 중 tolcolfos-methyl의 제거율은 증가되는 것으로 나타났다. 오존수 10 ppm으로 10분간 침지처리한 후 10 ppm의 오존수를 10분과 20분씩 각각 흘려주었을 때 tolcolfos-methyl의 잔류량은 각각 0.98과 0.96 mg/kg으로서 제거율은 55.7%와 56.6%로 나타났다. 그러나 흘려준 시간을 10분 이상으로 증가시켰을 때는 그 제거 효율이 크게 증가되지는 않는 것으로 나타났다. 새로운 형태의 산화제인 O₃-Super를 처리하였을 때에도 tolcolfos-methyl은 11.8~33.5% 제거되는 것으로 나타났으며 침지처리시간이 증가함에 따라서도 tolcolfos-methyl의 제거율은 증가되는 것으로 나타났다. 또한 오존농도 10 ppm에서 10분간 침지처리 후 O₃-Super 100을 15분간 처리하는 두 가지 처리조건을 연속으로 처리한 경우 인삼 중 tolcolfos-methyl의 잔류량은 0.79 mg/kg으로서 제거율은 64.3%로 나타났다. 이상의 결과는 인삼의 표면에 부착된 잔류농약의 경우 오존을 처리함으로써 상당 부분 제거할 수 있음을 제시하고 있다.

사사

본 연구는 농촌진흥청 공동연구사업(과제번호: 20080101-081-249-001-02-00)의 지원에 의해 이루어진 것임

* 시험성적

Table 1. Removal rate of tolcolfos-methyl through ozone treatment

Treatment condition		Residue (mg/kg)	Removal rate (%)
Con. of Ozone (ppm)	Treatment time (min)		
Control		2.21±0.17	-
10	10	1.30±0.08	41.2