

유기질 문화재 보존관리를 위한 방충방균제 개발

정용재
국립문화재연구소 보존과학연구실

The Development of Fungicide and Insecticide for Conservation of Cultural Properties Made of Organic Material

Yong-Jae Chung
Conservation Science Division, National Research Institute of Cultural Properties

I. 서론

문화재를 재질적인 측면에서 구분해 보면, 무기질 문화재와 유기질 문화재로 나눌 수 있다. 그 중에서 생물체로부터 생성된 재질인 목재, 종이, 섬유, 가죽 등의 유기질 문화재는 일정 수분을 함유하고 있으며 곤충과 미생물의 영양원으로 제공되어진다. 따라서 잠식 및 부후에 의한 유기질 문화재의 손상은 재질의 원형회복이 거의 불가능하다는 점에서 그 손상 방지는 매우 중요하다.

곤충과 미생물로부터 전적류 및 섬유류 등 유기질 문화재를 보존하기 위해서 화학약품 또는 가스 훈증법 등이 실시되어 왔으나 문화재 재질에 미치는 영향, 약효의 지속성, 환경오염, 인체 유해 여부 등 많은 문제가 제기되어 왔다. 이에 따라 이러한 문화재를 효과적으로 보존관리하기 위해서 국립문화재연구소는 2000년에 천연약제를 이용한 문화재 보존용 방충방균제 「문연-2000」을 개발하였고, 개발된 약제를 이용하여 문화재 보존 현장에서 직접 활용할 수 있도록 관련 기업체((주) 한켄)와 공동으로 제품화를 추진한 결과 상용제품을 개발하였기에 이를 보고한다.

II. 실험 방법 및 결과

1. 약제의 추출 및 제조

향료 냉매 HFA-124a(INEOS, U.K.)를 사용한 냉매추출법으로 생약재 팔각회향(*Illicium verum* Hooker filius)과 정향(*Eugenia caryophyllata* THUNBERG)의 휘발성 성분을 추

출하고 팔각회향과 정향 추출물을 부피비 2:1로 제조한 혼합물을 제반실험에 사용하였다.

2. 최적 농도 선정

제형에 적용할 약제의 농도 선정을 위해서 항생제 디스크법을 이용하였다. 각각 7%, 10%, 12%, 15% 농도로 제조된 약품을 검사용 디스크에 접종시킨 후 발육이 억제되어 나타난 억제환의 크기를 측정된 결과 7% 이상에서 약제에 의한 미생물의 증식이 억제되는 것을 확인할 수 있었지만 미생물의 오염이 우려되는 실험현장 상황을 고려하여 10%로 결정하였다.

3. 제품제형 및 효능

팬 장치에 의한 방향형식(Fan type)과 분사형태(Spray type) 제형을 제조한 후 진열장내 (2m³)에 각 제형별로 10% 약제를 처리한 후 Air-Borne test와 낙하균 test를 실험한 결과, 대조군과 비교하여 미생물의 성장이 85~95% 수준까지 억제됨에 따라 청정도 기준 1B등급(무균제재 작업실 기준)에 준하는 방균효력을 확인할 수 있었다.

4. 현장적용실험

약제 적용후 처리시간에 따른 사멸율을 측정된 결과 10% 약제는 4시간이 경과 후 사멸율이 85% 수준에 도달하며 8시간 후 사멸율이 90%에 도달하는 것을 확인하였다. 2%의 약제의 경우 4시간 경과 후 사멸율이 30%, 16시간 이상 경과하면 사멸율이 88~90% 수준에 이르는 것을 확인할 수 있었다(그림 1).

제품에 적용할 약제의 최적농도 및 지속성을 측정하기 위해서 0.5%, 0.75%, 1.0%, 2%의 농도에 따른 약제를 적용하고 8시간 후 사멸율을 측정된 결과 1% 농도에서 89%, 2% 농도에서 91%의 사멸율이 확인되었다. 따라서 2% 농도의 약제를 2m³ 공간에 처리할 경우 18시간 후 90%수준의 사멸율을 지속적으로 유지시킬 수 있음이 확인되었다.

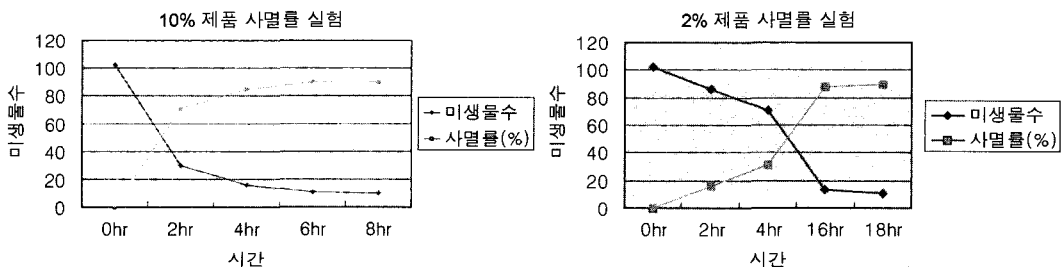


그림 1. 약제처리 후 시간에 따른 미생물의 사멸율(%).

5. 재질안정성 실험

제형화된 제품의 약제가 유기질 재질에 미치는 영향을 측정하고자 한지, 삼베, 비단을 전처리하여 약제 처리에 따른 종이 및 섬유 손상도를 측정한 결과, 모든 조건에서 종이의 색차(ΔE), 내절강도(Count), 인장강도(Strength) 측정값이 대조군 대비 차이를 보이지 않음에 따라 약제는 재질의 변색, 물성약화 등에 영향을 주지 않는 것이 확인되었다.

III. 고찰

이번에 개발된 방충방균제는 해충과 균에 대해 탁월한 제어 효과는 물론 강력한 살충살균 효과가 있으며, 지류 및 섬유질 문화재의 재질에 영향을 주지 않고, 인체에 전혀 해가 없으며, 환경 오염의 우려가 없는 것으로 확인되었다. 이에 따라 방충방균제 「문연-2000」의 제품화는 그 동안 보존관리가 어려웠던 섬유류나 목재류, 고문서, 서화류 등을 보관하는 수장고나 서고, 전시실 내에 간단한 설치만으로 문화재를 충·균해로부터 안전하고 손쉽게 보존 관리할 수 있게 해 줄 것으로 기대한다. 또한 문화재에 대한 생물 피해 발생 후 방제 조치를 취하던 기존의 방법에서 보다 적극적인 예방보존 방안을 마련할 수 있을 것으로 기대 된다.

참고문헌

- Chung, Y. J., K. S. Lee, S. H. Han, D. I. Kang and M. H. Lee. 2001. Antifungal and Insecticidal Activity of Ohyang (Five Medicinal Plants). *Journal of Conservation Science* 10: 21-30.
- Chung, Y. J., K. S. Lee, S. H. Han, D. I. Kang and M. H. Lee. 2001. The utilization of fungicide and insecticide from medicinal plants for conservation of cultural properties. *Conservation Studies* 22: 5-26.
- Davidson, P. M. and M. E. Parish. 1989. Methods for testing the efficacy of food antimicrobials. *Food Technol.* 148-155.
- 한성희, 이규식, 정용재. 1997. 국가지정 지류문화재(녹권)의 보존상태 조사보고. *보존과학연구* 18, 국립문화재연구소, 3-25.
- Lee, H. B. 1992. Biodeterioration of cultural property and fumigation. *Conservation Studies* 13: 83-95.