

# 항균박막처리에 의한 포장원지의 저장성 발현

The ability of storage on packaging paper treated by  
thin coating of antimicrobial agent

문상환<sup>1)</sup> · 허정수<sup>1)</sup> · 김철환<sup>1)</sup> · 조성환<sup>2)</sup> · 김재옥<sup>1)</sup> · 박종열<sup>1)</sup>

1) 경상대학교 산림과학부, 2) 경상대학교 응용식품공학부

## 1. 서론

현대 포장의 기능은 상품보호, 운반 편리, 판매 촉진, 상품 가치 증대 등의 기능을 가지고 있다. 특히, 과채류의 경우는 상품의 가치를 유지하여 소비자의 만족도를 높이는 것이 무엇보다 중요하다. 하지만 대부분의 포장의 경우, 단순포장 기능만을 가지고 있어 시장경제체제에서 경쟁력을 가지기 어렵다. 따라서 간단한 처리방법에 의한 부가적인 기능성을 가지는 포장이 요구되어지고 있다. 특히, 과채류의 유통·저장동안에 곰팡이, 박테리아 등의 여러 가지 균에 대한 부패가 가장 심각한 문제로 제기되고 있다. 따라서 본 연구에서는 부패성 및 변패성 균에 대해 항균력을 가지는 천연항균소재를 이용하여 기존의 포장원지에 간단한 박막코팅에 의한 기능적 성질을 가지는 포장원지를 제작하였고 과채류의 저장 실험을 통해 항균 효과를 알아보았다. 또한 항균소재의 박막코팅처리에 의한 포장원지의 물리적 성질에 미치는 영향을 알아보았다. 이를 통해서 기능성이 부여된 포장원지는 저장·유통 동안에 부패나 변패 등의 문제점을 줄임으로써 과채류의 부가가치를 높여 시장판매에 있어서 경쟁력을 가질 수 있을 것으로 예상된다.

## 2. 재료 및 방법

### 2.1 공시재료

날개 포장에 사용될 박엽지는 J제지에서 생산하는 무형광 박엽지를 사용하였다. 박엽지의 평량은 30 g/m<sup>2</sup>이고 PCBs가 10이하이며, 비소, 중금속, 증발잔류물, 포름알데히

드 및 형광증백제가 보건환경연구원의 품질 검사 기준치 이하가 되도록 제조된 것이다. 크라프트지는 국내 D사의 UKP를 이용하여 평량 35 g/m<sup>2</sup>가 되도록 제조하였다.

## 2.2 BAAC의 박막 처리

0.5% starch용액에 BAAC를 0%, 2%, 4%, 6%로 각각 혼합하여 간단한 표면 분무 방법으로 박엽지와 크라프트지에 각각 5g 처리하였다.

## 2.3 향균 실험

부패성 및 병원성 공시 균주에 대한 포장원지의 향균성을 알아보기 위해서 paper disk method를 이용하였다.

## 2.4 저장성 실험

저장성 실험을 위해서 크라프트지는 골판지 상자의 이면 라이너, 박엽지는 날개 포장에 이용하였다. 우선 골판지 상자 포장은 BAAC처리된 크라프트지를 포장박스 내면에 접착시킨 후 20개의 감귤을 넣어 저장하였고, 날개 포장의 경우는 BAAC처리된 박엽지를 이용하여 감귤을 하나하나 둘러싼 후 포장 상자에 넣어 저장하였다. 저장 조건은 온도 20±2℃, 습도65±2%로 15일 동안 저장하였다.

## 2.5 물리적 성질 측정

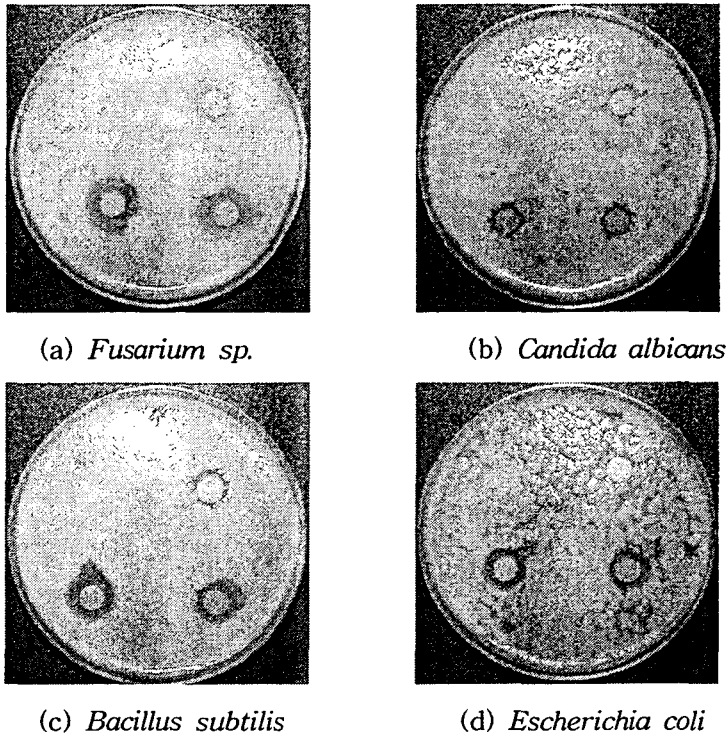
박엽지와 크라프트지의 물리적 성질을 알아보기 위해서 인장강도, 인열강도, 파열강도, 휨강도를 측정하였다. 온·습도 23±1℃, 50±2%의 항온·항습실에서 전처리 후 T 460 om-96, T464 om-95, T220 sp-96, T489 om-99에 의거하여 측정하였다.

# 3. 결과 및 고찰

## 3.1 향균 실험 결과

Fig. 1은 paper disk method를 이용하여 향균실험 결과를 나타내었다. Fig. 1에서 보듯이 무처리, 2%, 4%, 6%로 BAAC처리량이 많아질수록 균 생육저해환이 뚜렷하게

나타나는 것을 볼 수 있다. 따라서 항균소재인 BAAC를 박막처리 한 박엽지가 항균력을 가지는 것을 확인할 수 있었다. 또한 BAAC처리된 크라프트지에서도 마찬가지로 동일한 결과를 나타내었다.



**Fig. 1. Inhibitory effect of a paperboard treated with BAAC against a mold(a), a yeast(b), gram-positive bacteria(c) and gram-negative bacteria(d).**

### 3.2 물성 실험 결과

박막 처리된 박엽지와 크라프트지의 물리적 성질을 Fig. 2에 나타내었다. Fig. 2에서 보듯이 0.5%의 전분에 희석된 BAAC를 처리한 박엽지와 크라프트지 모두에서 강도적 성질이 향상되었다. 보통 BAAC 분말을 내첨하였을 때 분말 입자들에 의한 섬유간 결합의 방해로 인하여 포장원지의 강도적 성질이 감소되는 것과는 반대로, 전분에 희석

된 BAAC가 박막 처리(즉, 표면 사이징)된 종이에서는 강도적 성질이 향상되는 효과를 얻을 수 있었다. 따라서 박막 처리에 의한 기능적 성질 부여 방법은 전분에 의한 포장 원지의 강도적 성질 향상과 BAAC에 의한 항균 효과를 동시에 얻을 수 있는 매우 유용한 방법이라 사료되었다.

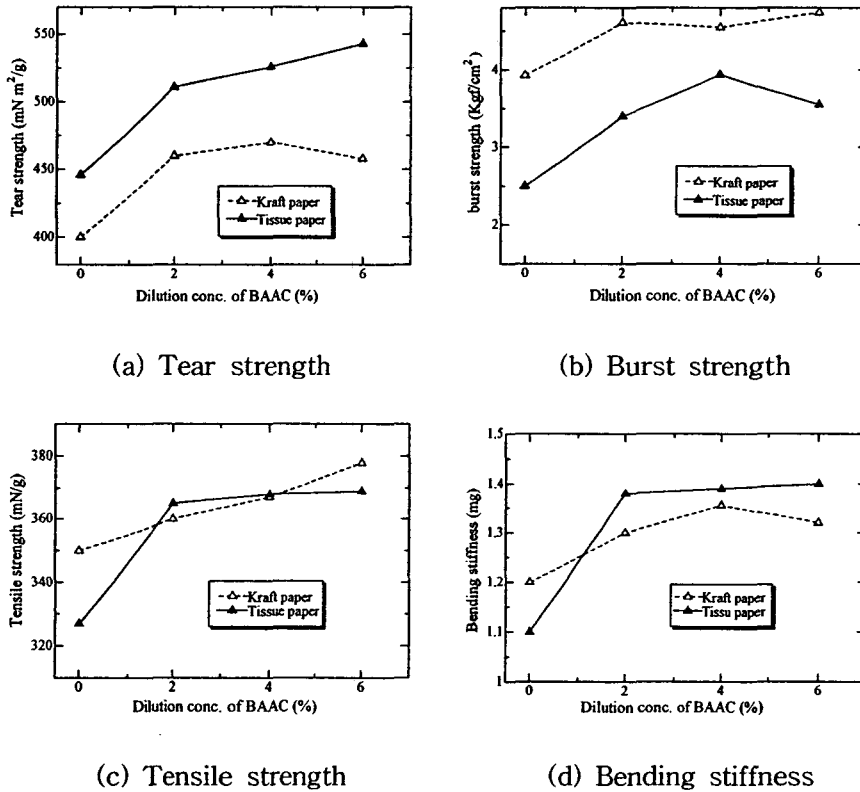
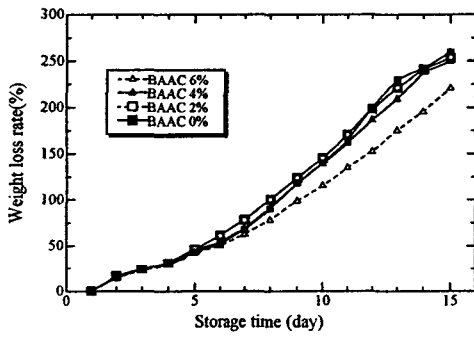


Fig. 2. Changes of strength properties by thin coating.

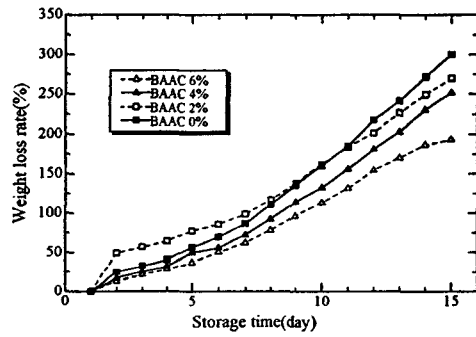
### 3.3 저장시 감귤박스의 생체중 변화

항균 박엽지와 크라프트지가 이용된 포장박스에 감귤의 저장실험결과를 Fig. 3과 Table 1에 나타내었다. Fig. 3에서 보는 바와 같이 생체중 변화에 있어서 무처리 보다는 BAAC의 첨가량이 증가할수록 감귤의 생체중 변화가 줄어드는 것을 확인할 수 있

었다. 이는 BAAC를 처리량이 증가할수록 더욱 뛰어난 항균효과를 발현함으로써 부패성 및 변패 관련 미생물의 공격을 차단함으로써 저장 귤의 부패정도를 감소시킨 것으로 사료된다. 또한 박엽지에 의해 날개 포장된 귤들은 골판지 상자에 포장된 귤들과 비교해서 생체중 감소가 줄어든다는 것을 알 수 있었다. 이는 날개 포장 방법이 박막 처리된 포장원지와 귤들과의 접촉 면적이 많아짐으로써 골판지 상자에 포장된 귤들에 비해서 높은 항균력을 나타내었기 때문으로 생각된다.



(a) Antimicrobial tissue paper



(b) Antimicrobial kraft paper

**Fig. 3. Weight loss rate of mandarin orange in an antimicrobial food paper(a) and an antimicrobial kraft paper(b) stored for 15 days.**

감귤의 부패정도는 Table 1.에서 보듯이 BAAC 처리량이 증가할수록 부패정도가 감소하였다. 이는 생체중 변화와 동일하게 BAAC가 박막 처리된 포장원지에 의하여 강한 항균력이 나타난 것에 기인한 것으로 사료된다.

**Table 1. Putrefactive ratio of mandarin oranges in an antimicrobial tissue paper and an antimicrobial corrugated box for 15 days.**

		Control	Starch 0.5% +BAAC 2%	Starch 0.5% +BAAC 2%	Starch 0.5% +BAAC 4%	Starch 0.5% +BAAC 6%
Thin coating	Tissue paper	40	30	25	10	0
	Kraft paper	45	35	25	10	0

\* Putrefied rate(%)=No. of putrefied orange/No. of total orange

#### 4. 결론

항균 소재를 박막처리할 경우는 BAAC 분말을 내첨할 때 발생하는 강도적 성질의 열화 없이 강도적 성질의 향상과 동시에 항균 효과를 동시에 얻을 수 있었다. 또한 박막간단한 BAAC의 박막 처리를 통하여 얻어진 항균 포장지를 이용하여 귤의 저장 실험을 하였을 때 뛰어난 항균효과로 인한 감귤의 저장성이 향상되는 것을 확인할 수 있었다. 결론적으로 박막처리된 포장원지에 감귤뿐만 아니라 과채류를 포장함으로써 부패 및 변패 방지와 신선도를 유지하는 기능을 부여하여 단순포장기능 외에 기능적 성질 발현에 따른 경쟁력을 높일 수 있을 것으로 예상된다.

#### 5. 인용문헌

1. Cho, S. H., Kim, K. O., Lee, G. H., Research in freshness of fruits and vegetable by natural antimicrobial material, Korean Journal of Food Preservation, 1(1):1-7(1994).
2. Swartz, H. G., In Food Packing and Preservation, Elsevier Science Publishing Co., Inc., 115-135(1986).
3. Park, k. W., Kang, H. M., Kim, D. m., and Park, H. W. Effects of the packaging

- films and storage of ripe tomato. J. Kor. Hort. Sci., 40, 643-646(1999).
4. Cho, S. H., Lee, S.Y. and Seo, I. W. Preservative effect of natural antimicrobial agent on agricultura products and their processed Foods. Res. Rept. RDA., 35, (1992).
  5. Kang, J. G., Functional Packaging Paper with Antimicrobial and Gas Absorption properties 14-56(2004).