

## 식물성 항균소재를 이용한 침지 및 포장처리가 오이의 선도에 미치는 영향

정순경 · 조성환  
경상대학교 식품공학과

### Effect of Antimicrobial Dipping and Packaging on the Keeping Quality of Cucumbers

Sun-Kyung Chung and Sung-Hwan Cho  
Department of Food Science and Technology, Gyeongsang National University

#### Abstract

The antimicrobial extracts of *Rheum palmatum* and *Coptis chinensis* root as well as grapefruit seed extract(GFSE) were applied to dipping treatment for keeping qualities of cucumbers, respectively, which were then packed in low density polyethylene(LDPE) films incorporated with 1% antimicrobial extracts and stored 10°C. Dipping and packaging in the antimicrobial agents suppressed the growth of putrefactive microorganisms and the decay ratio of cucumbers. In addition, the loss ratio of ascorbic acid content and their weight was decreased during the storage of cucumbers. Consequently, the combined method of dipping and packaging in antimicrobial agents turned out to be superior to dipping treatment or film-packaging in the view point of decay ratio and the keeping qualities of cucumbers.

**Key words :** *Rheum palmatum*, *Coptis chinensis*, grapefruit seed extract, antimicrobial agents, dipping and packaging

#### 서 론

전보(1-3)에서 얻어진 결과를 기초로 하여 경남지역 주요 시설채소산물인 오이의 수확후 선도유지를 목적으로, 항균력이 확인된 식물성 추출물인 대황추출물과 황련추출물 및 자몽종자추출물(Grapefruit Seed Extract : 이하 GFSE라 칭함)을 침지처리 및 포장소재로 이용하였다. 이들을 오이의 침지처리용으로 뿐만 아니라, 저밀도폴리에틸렌(Low Density Polyethylene : 이하 LDPE라 칭함)에 첨가하여 항균필름을 제조한 다음, 이 필름을 이용하여 오이의 포장소재로 사용하였을 때 오이의 저장성에 미치는 영향을 비교함으로써, 이러한 항균성 폴리에틸렌필름의 저장소재로의

이용가능성을 평가하고자 하였다 또한, 이와같은 항균소재의 침지처리 및 포장효과에 대한 상승효과를 검토하였다. 이를 기초로 해서, 천연에서 추출된 항균물질이 오이뿐만 아니라, 더 나아가서는 시설채소 전반에 걸쳐 선도유지제로서의 이용가능성을 검토하는 기초자료를 마련하고자 하였다.

#### 재료 및 방법

##### 항균소재의 조제

대황추출물, 황련추출물 및 GFSE는 전보(1,4)에 준하여 조제하여 본실험의 항균소재로 이용하였다

##### 실험용 시설채소 오이

오이는 1999년 1월 경남 진주 인근지역의 한 농가에서 수확된 시설원에 오이를 실험실로 수송하여 표면에 상처가 없는 것을 골라 실험에 사용하였다.

Corresponding author : Sung-Hwan Cho, Dept of Food Sci & Technol, Gyeongsang National University, 900 Kazwa-Dong, Chinju, 660-701, Korea  
E-mail : sunghcho@nongae.gsnu.ac.kr

항균성 포장필름

항균성 포장필름은 전보(5-8)의 방법에 따라 LDPE 필름에 항균소재인 대황추출물, 황련추출물 및 GFSE를 각각 1%농도로 압출한 필름을 사용하였으며, 항균제 첨가없이 LDPE수지만으로 동일한 조건에서 가공한 필름을 대조구 필름으로 사용하였다.

오이의 포장 및 저장

항균성 식물추출물의 용제로서의 사용가능성과 항균필름과의 상승효과의 가능성을 확인하기 위하여 오이에 대하여 57일간 저장실험을 수행하였다(9). 오이를 포장하기 전에 크기가 일정하고 표면에 상처가 없는 것을 선별하였다 그리고 선별된 오이는 500ppm의 GFSE, 황련추출물 용액 및 대황추출물 용액에 각각 10초간 침지 처리 후, 오이의 표면에 묻은 물기를 선풍기 바람에 의해 말렸다. 오이는 침지 처리하지 않은 것과 침지 처리한 것을 필름에 밀착되게 하나씩 날개로 포장하였다. 이러한 포장조건은 오이와 필름이 밀착되면서 외부와 충분한 통기성을 가져서 포장내부의 기체조성이 통상공기와 같도록 한 포장상태이다 이렇게 포장된 오이는 10°C에서 저장하면서 품질변화를 측정하였다 포장 및 저장처리 조건은 Table 1과 같다.

Table 1. Treatment and packaging methods of cucumbers harvested in the green house

Symbol	Treatment and packaging method
A	Wrapped with plain LDPE film (Control)
B	Dipped in 500ppm GFSE solution and wrapped with plain LDPE film
C	Wrapped with 1% GFSE-impregnated LDPE film
D	Dipped in 500ppm GFSE solution and wrapped with 1% GFSE-impregnated LDPE film
E	Dipped in 500ppm <i>Coptis chinensis</i> solution and wrapped with plain LDPE film
F	Wrapped with 1% <i>Coptis chinensis</i> extract-impregnated LDPE film
G	Dipped in 500ppm <i>Coptis chinensis</i> solution and wrapped with 1% <i>Coptis chinensis</i> extract-impregnated LDPE film
H	Dipped in 500ppm <i>Rheum palmatum</i> solution and wrapped with plain LDPE film
I	Wrapped with 1% <i>Rheum palmatum</i> extract-impregnated LDPE film
J	Dipped in 500ppm <i>Rheum palmatum</i> solution and wrapped with 1% <i>Rheum palmatum</i> extract-impregnated LDPE film

품질변화 측정

포장된 오이의 저장 중, 각 처리구별로 오이의 품질변화는 전보의 방법(5)에 따라, 경도, ascorbic acid 함량, 무게손실, 미생물수, 부패율을 측정하여 비교·검토하였다. 모든 실험은 3반복 수행하여 평균값을 산출하였다.

결과 및 고찰

항균성 필름과 항균제제의 synergy효과의 항균력을 알아보기 위해 채소류 중에서 오이를 항균소재에 침지 처리하고 필름 포장하여 10°C의 온도가 유지되는 저온실에서 저장하면서 품질 변화를 측정하였다. 즉, 저장 중, 오이의 경도는 Table 2에서 보는 바와 같이 대조구에 비교해서 처리구에서 약간의 차이를 보이고 있다. 특히 GFSE와 대황추출물의 항균소재에 침지 처리하여 항균필름으로 포장한 처리구(D, J)에서 온도유지에 도움을 주는 것으로 나타났다. 그리고 항균소재에 침지 처리하여 LDPE 필름에 포장한 경우(B, E, H)에도 LDPE 필름만으로 포장한 대조구(A)보다 효과가 있는 것으로 보여진다. 또한 항균필름만으로 포장한 경우 동일한 효과를 보이고 있다. 이는 안등(5)이 항균제 1% 첨가된 항균필름으로 오이를 포장 실험한 경우와 비슷한 경향을 보였다. 오이의 ascorbic acid 함량은 Table 3에서 보는 바와 같이, 시간의 경과에 따라 전체적으로 감소하는 경향을 보이고 있고 호박의 경우와 마찬가지로 G와 H에서 감소의 정도가 가장 적게 나타났다. 오이의 무게손실은 Table 4와 같다. Table 4에서 보여주듯이 항균소재에 침지 처리하고 항균필름에 포장하는 처리구(D, G, J)에서 무게의 감소가 대조구(A)에 비교해서 낮은 것으로 나타났고, 또한 항균소재에 침지 처리만 하고 LDPE 필름에 포장한 처리구에서도 중량감소가 지연되는 것으로 나타났다. 항균소재의 침지 처리가 오이 표면에서 코팅막을 형성하여 수분의 증발을 막아주는 효과가 있기 때문인 것으로 생각된다 오이의 저장 중 호기성 총균수와 효모, 곰팡이의 변화를 Table 5에서 보여주고 있다. 즉, 일반적으로 GFSE, 황련추출물 및 대황추출물 등의 항균소재에 침지 처리하고 각각의 항균필름에 포장한 처리구(D, G, J)에서 대조구에 비하여 분명하게 미생물의 증식이 억제되는 것을 볼 수 있었다. 저장오이의 부패율은 Fig. 1에서 보여 주고 있는 바와 같이, 부패율 상태는 앞서의 미생물 측정의 결과(Table 5)와 거의 일치하는 것으로 나타났다. 오이는 개체별 포장에 의해 채소 표면과 항

균필름의 밀착으로 인해 포장지의 평균물질이 이행되어 부패를 야기시키는 미생물의 증식을 억제시켜 부패를 방지하는 것으로 보여진다

Table 2. Changes in the firmness(g<sub>r</sub>) of cucumbers stored at 10°C

Treatment and packaging method	Storage time(day)				
	0	10	25	40	57
A.	5680	4650	4580	4230	4100
B.	5680	4830	4660	4480	4380
C.	5680	4680	4470	4440	4300
D.	5680	4750	4660	4550	4460
E.	5680	4590	4410	4150	3930
F.	5680	4580	4560	4290	4270
G.	5680	4640	4530	4420	4200
H.	5680	5090	4890	4710	4220
I.	5680	5110	4980	4220	4050
J.	5680	5140	4680	4650	4500

\* A~J . Refer to the Table 1

Table 3. Changes in ascorbic acid content(mg/100g) of cucumbers stored at 10°C

Treatment and packaging method	Storage time(day)				
	0	10	25	40	57
A.	6.5	5.3	5.3	4.3	3.5
B.	6.5	5.9	5.5	4.7	3.8
C.	6.5	5.7	5.7	4.9	3.9
D.	6.5	5.1	5.1	4.2	3.7
E.	6.5	5.1	5.0	4.7	3.4
F.	6.5	5.4	4.8	4.7	3.9
G.	6.5	5.9	4.7	4.4	3.9
H.	6.5	5.8	5.7	4.2	3.9
I.	6.5	6.2	4.6	4.5	3.2
J.	6.5	5.5	5.0	4.6	3.6

\* A~J Refer to the Table 1

Table 4. Weight loss(%) of cucumbers stored at 10°C

Treatment and packaging method	Storage time(day)				
	0	10	25	40	7
A.	0.0	0.5	0.7	1.4	2.8
B.	0.0	0.6	0.5	1.2	1.0
C.	0.0	0.7	0.5	1.1	1.5
D.	0.0	0.9	1.2	1.4	1.5
E.	0.0	0.7	1.0	1.4	1.5
F.	0.0	1.7	1.1	1.4	1.8
G.	0.0	1.0	1.0	1.2	2.2
H.	0.0	1.0	1.0	1.6	2.0
I.	0.0	0.7	1.4	1.8	2.2
J.	0.0	0.7	1.1	1.1	1.4

\* A~J . Refer to the Table 1

Table 5. Changes in microbial colony counts [log(cfu/g)] contaminated on cucumbers stored at 10°C

Item	Treatment and packaging method	Storage time(day)				
		0	10	25	40	57
Total aerobic bacteria	A	4.4	4.9	5.1	6.8	8.5
	B	4.4	4.5	4.6	4.7	7.6
	C	4.4	4.4	5.3	5.6	6.5
	D	4.4	4.1	4.0	5.0	5.7
	E	4.4	4.2	5.6	5.4	6.9
	F	4.4	4.9	5.3	5.7	7.3
	G	4.4	4.7	4.8	5.2	6.4
	H	4.4	4.4	4.5	5.0	7.4
	I	4.4	4.3	5.3	5.7	7.2
	J	4.4	4.6	5.1	5.6	6.5
Yeast and mold	A	2.5	4.6	5.3	5.9	7.0
	B	2.5	2.6	3.6	5.2	6.6
	C	2.5	2.5	3.0	4.0	6.1
	D	2.5	3.0	3.2	3.2	5.3
	E	2.5	2.5	4.5	4.8	6.5
	F	2.5	3.1	4.0	4.3	6.5
	G	2.5	2.7	3.5	4.0	6.1
	H	2.5	2.7	3.7	5.2	7.0
	I	2.5	2.7	3.4	3.6	6.6
	J	2.5	3.0	3.6	4.2	6.0

\* A~J . Refer to the Table

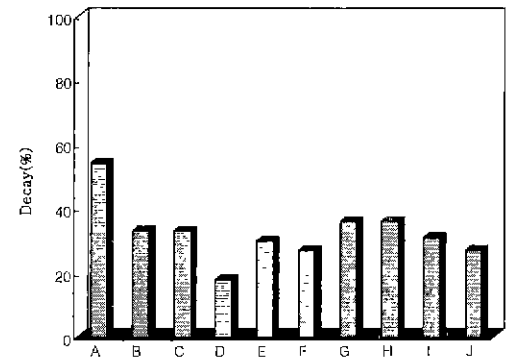


Fig. 1. Decay ratio of cucumbers stored at 10°C for 57 days A~J Refer to the Table 1

시설채소산물인 오이를 항균소재에 침지 처리한 후 1% 농도로 항균성 소재를 첨가시킨 저밀도 폴리에틸렌(LDPE) 필름에 오이를 싸서 포장하고 10°C에서 저장하면서 미생물 성장, 부패율, 텍스처, 화학적 품질을 측정 한 결과, 대조구에 비교해서 긍정적인 결과를 얻을 수 있었다 이는 대조구(LDPE) 필름에 비교해서 항균소재에 침지 처리후, LDPE 필름으로 포장한 경우에 대체적으로 연화는 지연되었고, ascorbic acid의 감소폭도 완만한 것으로 나타났으며 또한 증량손실에 있어서도 긍정적인 결과를 확인하였다. 미생물 성장 역시도 억제하는 것을 볼 수 있었고, 따라

서 부패율도 감소하는 것으로 나타났다. 그리고 항균 필름과 항균소재의 병행효과에 경우에는 항균필름만으로 포장하는 경우와 침지 처리만 하는 경우보다도 미생물 변화와 물리·화학적인 변화에 있어서 더욱 효과를 나타내는 것을 확인할 수 있었다.

이상의 연구결과로 미루어, 본 연구에서 그 기능과 효과를 구명한 천연항균소재는 수확한 시설채소산물인 오이의 항균용 처리소재 및 포장 필름 소재로 오이의 선도유지효과를 기대할 수 있어, 시설채소산물의 생산기반 보호와 농가소득에 큰 도움이 될 것으로 생각된다.

## 요 약

항균력의 우수성이 확인된 천연항균소재인 대황추출물, 황련추출물 및 자몽종자추출물을 시설채소산물인 오이의 선도유지용 표면처리 및 포장소재로 개발하여 저장실험을 실시한 결과는 다음과 같다. 오이를 항균소재에 침지 처리한 후, 항균필름에 포장하고 10°C에서 저장하면서 미생물 성장, 부패율, 텍스처, 화학적 품질을 측정 한 결과, 대조구에 비교해서 긍정적인 결과를 얻을 수 있었다. 이는 대조구(LDPE) 필름에 비교해서 항균소재에 침지 처리후, LDPE 필름으로 포장한 경우에 대체적으로 조직의 연화는 지연되었고, 비타민 C의 감소폭도 완만한 것으로 나타났으며 또한 중량손실에 있어서도 긍정적인 결과를 확인하였다. 부패미생물의 성장도 억제에 따른 부패율도 감소하는 것으로 나타났다. 아울러, 항균필름과 항균소재를 병용처리하는 것이 항균필름만으로 포장하는 경우와 침지 처리만 하는 경우보다 부패율 변화 및 오이의 품질회복에 있어서 더욱 긍정적인 효과를 나타내는 것을 확인할 수 있었다.

## 감사의 글

이 논문은 농림부에서 시행한 농림기술개발사업(96년도 첨단기술과제)의 연구결과중 일부이며 이에 감사드립니다.

## 참고문헌

1. 정순경, 이숙지, 정윤정, 박우포, 이동선, 조성환 (1998) 시설채소산물의 선도유지를 위한 한국산 약용식물추출물의 항균특성. 농산물저장유통학회지, 5(1), 13-21
2. 이숙지 (1999) 황련추출물로부터 항균활성물질의 분리 및 동정. 경상대학교 석사학위 논문.
3. 조성환, 이상열, 김재원, 고경혁, 서일원 (1995) Grapefruit 종자추출물로부터 광범위 항균제 개발 및 응용에 관한 연구 -Grapefruit 종자추출물의 항균력 검색- 한국식품위생안전성학회지, 10(1), 33-39
4. 조성환, 이현철, 서일원, 김재욱, 장영삼, 신재익 (1991) Grapefruit종자추출물을 이용한 밀감의 저장효과. 한국식품과학회지, 23(5), 614-618
5. 안덕순, 황용일, 조성환, 이동선 (1998) 항균소재를 함유시킨 저밀도폴리에틸렌 필름에 의한 상추와 오이의 포장 한국식품영양과학회지, 27(4), 675-681.
6. 정순경, 조성환, 이동선 (1998) 항균성 포장필름이 딸기의 저장성에 미치는 영향. 산업식품공학, 2(2), 157-161
7. 정순경, 조성환, 이동선 (1998) 항균성 플라스틱 필름을 이용한 딸기의 환경기체조절 포장. 한국식품과학회지, 30(5), 1140-1145
8. 신동혁, 안덕순, 조성환, 이동선 (1999) 항균성 플라스틱 필름을 이용한 오이와 호박의 환경기체조절포장. 산업식품공학, 3(3), 186-192
9. 조성환, 서일원, 이근희 (1993) 천연항균제처리에 의한 과채류의 선도유지 및 병해 방지에 관한 연구 -저장중 병리격 장애 방지를 중심으로- 한국농화학회지, 36(4), 265-270

(1999년 11월 28일 접수)