

## 대황 및 황련추출물 처리에 따른 시설채소산물의 품질특성 변화

박우포 · 조성환\*

마산대학 식품영양과, \*경상대학교 식품공학과

### Treatment of Korean Medical Herb Extracts Affects the Quality Characteristics of Vegetables

Woo-Po Park and Sung-Hwan Cho\*

Department of Foods and Nutrition, Masan College

\*Department of Food Science and Technology, Gyeongsang National University

#### Abstract

To maintain the quality characteristics of vegetables, produce was dipped in Korean medical herb extracts (KMHE) such as *Rheum palmatum* L. or *Coptis chinensis* Franch with different concentrations. Dipping in 500 ppm KMHE solution was suitable for the reduction of microbial load on cucumber, and 100 ppm KMHE solution was appropriate for others. Dipping time was suitable for produce about 10 minutes, and the temperature of dipping solution had a limited effect on the microbial load reduction. Antimicrobial activity of *Coptis chinensis* Franch and *Rheum palmatum* L. was maintained for cucumber and zucchini wrapped with polyvinylchloride film during storage at 10°C.

**Key words** : Korean medical herb extract, quality characteristics, vegetable

#### 서 론

건강에 대한 소비자의 관심이 증가하면서 채소류에 대한 소비는 지속적으로 증가하고 있다. 즉 1인당 채소류의 소비는 1989년에 128.7kg이었으나 1995년에는 158.5kg으로 약 30kg 정도 늘어났다(1). 이러한 소비가 가능했던 이유중의 하나는 대단위 소비가 가능한 도시 인근의 농촌에서 채소류를 연중 재배하여 공급할 수 있게 된 것이다. 즉, 겨울철에도 비닐하우스 등과 같은 시설을 이용하여 오이, 호박 및 고추 등의 채소류가 생산, 판매되면서 겨울철 농민들의 소득을 높이는 역할을 해 왔다. 이렇게 생산된 채소류는 수확된 다음 대부분 곧바로 출하되기 때문에 표피에 병원성 및 변태성 미생물이 존재하여 저장 및

유통 기간이 짧아지게 된다(2). 또한 생산된 채소류는 비교적 단기간에 출하를 하게 됨으로써 물량 과다에 따른 가격 하락과 같은 현상을 겪게 된다. 따라서 이러한 시설채소산물의 저장 및 유통중 품질을 유지시키기 위한 여러 가지 시도가 이루어졌으며, MA(modified atmosphere) 저장에 관한 연구도 그러한 시도 중의 하나라고 생각된다(3-5). 또한 천연항균물질을 채소류에 처리하여 신선도를 유지하려고 하는 시도도 이루어졌으며(6,7), 이러한 천연항균물질을 이용하여 제조한 필름을 시설채소산물의 품질 유지를 위한 포장재로서 사용한 연구들도 있다(8,9). 이와 같이 채소류의 품질 특성을 유지시킬 수 있는 여러 가지 시도 중에서 천연 항균 물질을 채소류에 처리하는 것이 농민들의 입장에서도 비교적 쉽게 많은 양의 채소류를 처리할 수가 있으며, 소비자들의 거부감도 적을 것으로 판단되었다. 따라서 본 연구에서는 한국산 약용식물의 추출물 중에서 비교적 항균력이

Corresponding author : Woo Po Park, Department of Foods and Nutrition, Masan College, Masan 630-729, Korea

강한 것으로 알려진 대황 및 황련추출물(2)을 오이, 호박, 고추 및 상치와 같은 채소류에 처리한 직후 및 저장중 품질 변화를 조사함으로써 천연 항균물질이 채소류의 저장·유통에 미치는 영향을 고찰하였다.

### 재료 및 방법

#### 시료

대황 및 황련추출물은 정 등(2)의 방법으로 제조하였으며, 호박(*Cucurbita pepo* L.), 오이(*Cucumis sativus* L.), 고추(*Capsicum annuum* L.) 및 상치(*Lactuca sativa* L.)는 실험 당일 마산의 시장에서 구입하여 사용하였다.

#### 시료의 처리

대황 및 황련추출물의 항균력을 알아보기 위하여 100, 500 및 1,000ppm으로 조정된 약 2 L의 증류수에 호박, 오이, 고추 및 상치를 각각 5분 동안 침지하였으며, 침지하는 동안 가끔 저어 주었다. 이때에 호박 및 오이는 각각 1개씩을, 고추 및 상치는 약 50g씩 침지하였다. 침지가 끝난 고추 및 상치는 salad spinner를 사용하여 1분간 탈수하였으며, 호박 및 오이는 바구니에 담아서 1분 정도 방치하여 표면의 물기를 부분적으로 제거한 다음 총균수 측정에 사용하였다. 또한 적절한 침지 시간을 결정하기 위하여 처리 농도로 결정된 대황 및 황련추출물 용액에 채소류를 각각 10, 20, 30분 동안 침지하였다.

#### 총균수의 측정

대황 및 황련추출물을 처리한 채소류의 총균수를 측정하기 위해서는 시료 50g을 취한 다음 멸균된 waring blender에 넣고, 멸균 증류수 150mL과 함께 마쇄한 후에 500mL로 하였다. 이중에서 1mL을 취하여 0.1% peptone수로서 필요한 만큼 희석하였다. 희석액 0.1mL을 yeast extract 3g이 들어 있는 tryptone glucose extract agar 배지에 도말하여 35℃에서 48시간 배양한 다음 형성된 colony의 수를 colony forming unit (CFU/mL)로 표시하였다(10,11).

#### 저장조건 및 중량 감소율의 측정

오이 및 호박을 대황과 황련추출물로 처리한 다음 10℃의 공기로 표면의 물기를 제거하였다. 그후에 PVC 랩(럭키화학)으로 밀착 포장하고 10℃에서 저장하면서 오이 및 호박의 중량감소율을 측정하였다. 중량 감소율은 저장 초기의 중량에 대한 감모량을

백분율로 환산하여 표시하였다.

#### 비타민 C 함량의 측정

비타민 C 측정용 시료액 제조를 위하여 오이 및 호박 각각 5g에 메타인산과 초산 혼합액 15mL를 넣고 마쇄한 다음 원심 분리하여 상등액을 분리하였으며, 침전물에 다시 메타인산과 초산 혼합액 10mL 부어서 원심 분리하여 얻은 상등액을 앞의 것과 합한 후에 50mL까지 희석하였다. 이중에서 20mL을 취하여 2,6-dichloroindophenol로 적정한 값을 환원형 vitamin C 함량으로 환산하였다(12).

#### 시료의 표면 색도 측정

대황 및 황련추출물과 시료의 표면 색도는 색도계 (Minolta CR-200, Japan)를 사용하여 Hunter의 L, a, b 값을 측정하였다.

### 결과 및 고찰

#### 대황 및 황련 추출물의 처리 효과

대황 및 황련추출물을 사용하여 오이, 호박, 고추 및 상치를 처리한 결과는 Table 1과 같다. 즉 대황

Table 1. Total microbial count treated with different concentrations of KMHE<sup>1)</sup> for 5 min

Treatment <sup>2)</sup>	Total microbial count [log <sub>10</sub> (cfu/g)]			
	Cucumber	Zucchini	Green pepper	Lettuce
Control	6.02	5.96	5.53	6.57
R-100 ppm	5.98	5.45	5.34	6.30
R-500 ppm	5.80	5.44	5.21	6.21
R-1,000 ppm	5.77	5.27	5.17	6.17
C-100 ppm	5.97	5.59	5.18	6.27
C-500 ppm	5.84	5.57	5.08	6.19
C-1,000 ppm	5.71	5.15	5.00	5.74

<sup>1)</sup> Korean medical herb extract.

<sup>2)</sup> R means *Rheum palmatum* L. and C means *Coptis chinensis* Franch.

및 황련 처리구는 대조구보다 총균수가 낮았다. 이것은 대황 및 황련 추출물에 들어있는 항균물질로 인하여 오이, 호박, 고추 및 상치의 표면에 있는 미생물이 제거되었기 때문이라고 생각되었다. 또한 처리 농도가 높아짐에 따라 총균수가 더 많이 줄어드는 것으로 나타나 처리농도가 높을수록 미생물의 수를 줄이는 효과도 커지는 것으로 판단되었다. 따라서 이들의 처리 농도가 더 높으면 채소류의 표면에 있는 미생물의 수를 줄이는 데에는 효과가 있는 것으로

보이지만 대황 및 황련추출물은 쓴맛을 나타내므로 지나치게 고농도로 사용하게 되면 쓴맛의 일부가 세척된 채소류의 표면에 남아서 품질에 나쁜 영향을 줄 수도 있을 것으로 생각되었다. 그러나 본 실험에서 사용한 1,000ppm 까지의 농도에서는 수용액의 쓴맛이 그다지 심하지 않았으므로 채소류의 표면에 잔류하여 맛에 영향을 주지는 않을 것으로 판단되었다. 또한 소비자들은 이러한 채소류를 구입한 다음 씻어서 먹기 때문에 오이, 호박, 고추 및 상치와 같은 채소류를 대황 및 황련추출물과 같이 쓴맛이 나는 용액에 침지 처리하더라도 맛에는 큰 영향을 주지는 않을 것으로 판단되었다. 오이에 대황 및 황련추출물을 처리한 농도에 따른 총균수의 감소효과를 보면 100ppm 처리구는 대조구와 큰 차이가 없었다. 오이와는 달리 호박, 고추 및 상치는 100ppm 처리시에도 총균수의 감소효과가 컸다. 그리고 500ppm 이상 처리하더라도 총균수가 현저하게 줄어들지 않았으므로 100ppm 처리가 적절한 것으로 판단되었다. 그러나 오이는 100ppm 처리 시에는 총균수의 감소효과가 그다지 나타나지 않았고, 1,000ppm 처리 시에는 처리농도에 비하여 총균수가 그다지 줄어들지 않았다. 따라서 오이는 대황 및 황련추출물을 500ppm으로 처리하는 것이 적절할 것으로 판단되었다. 이와 같이 결정된 농도로 침지 시간을 달리하여 채소류를 처리한 후의 총균수 변화는 Table 2와 같다. 즉 채소류를 침지

Table 2. Total microbial count in  $\log_{10}(\text{cfu/g})$  treated with KMHE<sup>1)</sup> solutions at different intervals

Produce	Treatment <sup>2)</sup>	Dipping time (minutes)		
		10	20	30
Cucumber	Control	6.36	-	-
	R-500 ppm	6.14	6.10	5.99
	C-500 ppm	6.02	6.10	5.90
Zucchini	Control	5.89	-	-
	R-100 ppm	5.36	5.34	5.12
	C-100 ppm	5.39	5.36	5.25
Green pepper	Control	5.88	-	-
	R-100 ppm	5.66	5.60	5.32
	C-100 ppm	5.71	5.62	5.59
Lettuce	Control	6.65	-	-
	R-100 ppm	6.32	6.29	6.19
	C-100 ppm	6.35	6.32	6.10

<sup>1)</sup> Korean medical herb extract.

<sup>2)</sup> R means *Rheum palmatum* L. and C means *Coptis chinensis* Franch.

- : not tested.

하는 시간이 길어짐에 따라서 총균수의 감소가 컸다. 그러나 침지시간을 30분까지 늘이더라도 총균수의

감소가 그다지 크지 않았기 때문에 10분 정도로 침지하는 것이 바람직할 것으로 생각되었다. 이와 같이 채소류에 대한 대황과 황련추출물의 적절한 처리농도와 처리 시간을 조사한 결과 오이는 500ppm, 고추, 호박 및 상치는 100ppm 농도로 처리하는 것이 적절하였다. 또한 처리 시간은 10분으로 하는 것이 적절하였다. 대황 및 황련추출물 처리시에 채소류의 총균수 감소 효과를 높이기 위한 방안의 하나로 대황 및 황련추출물 용액의 온도를 40℃로 조절하였다. 그 결과 총균수의 변화는 Table 3과 같다. 즉 온도를 높여서

Table 3. Total microbial count treated with different concentrations of KMHE<sup>1)</sup> for 10 min at 40℃

Treatment <sup>2)</sup>	Total microbial count [ $\log_{10}(\text{cfu/g})$ ]			
	Cucumber	Zucchini	Green pepper	Lettuce
Control	6.78	6.42	5.88	6.75
R-100 ppm	-	6.27	5.80	6.41
R-500 ppm	6.58	-	-	-
C-100 ppm	-	5.92	5.48	6.56
C-500 ppm	6.40	-	-	-

<sup>1)</sup> Korean medical herb extract.

<sup>2)</sup> R means *Rheum palmatum* L. and C means *Coptis chinensis* Franch.

- : not tested.

처리한 시험구와 대조구의 총균수 차이는 실온에서 처리한 값(Table 1)과 큰 차이를 보이지 않았다. 따라서 대황 및 황련추출물을 오이, 호박, 고추 및 상치 등에 침지 처리하는 경우에 침지수의 온도를 높이는 것은 바람직하지 않은 것으로 판단되었다.

대황 및 황련추출물의 a값은 각각 +5.94 및 +4.09로 적색을 띠는 (+)로 나타났는데, 오이, 호박 등과 같이 a값이 녹색 쪽인 (-)를 나타내는 채소류에는 침지에 따른 표면 색도 변화가 있을 것으로 생각되었지만 부정적인 영향을 나타내지는 않았다(테이타는 미제시).

#### 대황 및 황련추출물 처리후의 저장효과

대황 및 황련추출물 500ppm 용액으로 각각 10분 동안 침지 처리한 오이를 10℃의 공기로 표면의 물기를 제거한 후에 PVC 랩으로 개별 포장한 것을 10℃에서 저장하면서 품질 특성의 변화를 측정된 결과는 Table 4와 같다. 즉 저장 2주 이후에는 대황 및 황련추출물 처리구의 중량감소율이 대조구에 비하여 낮았으나 대조구와 처리구간에 큰 차이는 없었다. 저장 1주에는 저장 초기에 비하여 총균수가 줄었으나 그 이후에 지속적으로 증가하는 경향을 나타내었다. 그러나 대황 및 황련추출물에 침지한 오이의 총균수가

저장 3주까지 대조구에 비하여 낮은 것은 채소류를 대황 및 황련추출물로 처리하는 동안에 채소류의 표면에 묻어있던 항균 성분이 저장 중에도 지속적으로 작용하였기 때문이라고 생각된다. 또한 총균수를 줄이는 데에는 황련추출물이 대황추출물에 비하여 효과가 큰 것으로 나타났다. 저장 기간 중 모든 시험구에서 ascorbic acid의 함량은 감소하는 것으로 나타났으나, 대황 및 황련추출물을 처리한 시험구의 값이 대조구에 비하여 높게 나타났다.

Table 4. Changes in quality characteristics of cucumber treated with Korean medical herb extract during storage at 10°C

Time (weeks)	Weight change (%)			Total microbial count [log <sub>10</sub> (cfu/g)]			Ascorbic acid content (mg/100g)		
	Control	R <sup>*</sup> -500 ppm	C <sup>*</sup> -500 ppm	Control	R <sup>*</sup> -500 ppm	C <sup>*</sup> -500 ppm	Control	R <sup>*</sup> -500 ppm	C <sup>*</sup> -500 ppm
0	0	0	0	7.08	6.77	6.54	3.32	3.43	3.34
1	-1.35	-1.38	-1.40	6.46	6.51	6.17	3.30	3.28	3.31
2	-2.34	-2.19	-2.09	6.90	6.75	6.19	2.88	2.95	2.94
3	-4.57	-4.53	-4.35	7.30	7.18	6.99	2.82	2.91	2.87

\* R means *Rheum palmatum* L. and C means *Coptis chinensis* Franch.

대황 및 황련추출물 100ppm 용액으로 각각 10분 동안 처리한 호박을 10°C의 공기로 표면의 물기를 제거한 후에 PVC 랩으로 개별 포장하여 10°C에서 저장하면서 품질 특성의 변화를 측정된 결과는 Table 5와 같다. 즉 대황 및 황련추출물을 처리한 시험구의

Table 5. Changes in quality characteristics of zucchini treated with Korean medical herb extract during storage at 10°C

Time (weeks)	Weight change (%)			Total microbial count [log <sub>10</sub> (cfu/g)]			Ascorbic acid content (mg/100g)		
	Control	R <sup>*</sup> -100 ppm	C <sup>*</sup> -100 ppm	Control	R <sup>*</sup> -100 ppm	C <sup>*</sup> -100 ppm	Control	R <sup>*</sup> -100 ppm	C <sup>*</sup> -100 ppm
0	0	0	0	7.23	6.88	6.80	7.20	7.28	7.24
1	-1.21	-0.95	-1.02	6.17	6.04	5.97	6.76	6.76	6.80
2	-1.70	-1.73	-1.76	6.36	6.20	5.93	6.66	6.64	6.70
3	-3.22	-2.88	-3.02	6.56	6.30	6.18	6.48	6.59	6.65
4	-4.79	-4.22	-4.52	6.61	6.41	6.28	6.50	6.65	6.53
5	-6.25	-6.79	-5.94	7.00	6.69	6.52	6.30	6.47	6.43

\* R means *Rheum palmatum* L. and C means *Coptis chinensis* Franch.

중량 감소율이 대체적으로 대조구에 비하여 낮았으나 시험구간에는 큰 차이를 나타내지는 않았다. 또한 저장 기간중 총균수의 변화를 보면 대황과 황련추출

물을 처리한 시험구의 값이 대조구에 비하여 낮게 나타났으며, 황련추출물을 처리한 시험구의 총균수가 대황추출물을 처리한 시험구에 비하여 낮았다. 육안으로 관찰 시에는 저장 4주에 대조구에서 곰팡이가 자라는 것을 확인할 수가 있었다. 따라서 호박을 랩으로 포장하여 저장하는 것은 4주 이상은 어려운 것으로 판단된다. Ascorbic acid의 함량은 저장 기간 동안에 지속적으로 감소하는 것으로 나타났으며, 1주일에는 다른 기간에 비하여 큰 폭으로 감소하였다. 또한 대황 및 황련추출물 처리구의 ascorbic acid 함량이 대조구에 비하여 높은 것으로 나타났다.

이상의 결과로 보면 대황 및 황련추출물을 오이, 호박, 고추 및 상치에 처리하면 총균수를 감소시킴으로써 이들 채소류의 품질 특성 유지에 도움이 될 것으로 생각된다. 또한 오이와 호박을 저장하는 동안에는 대황 및 황련추출물을 처리한 시험구의 총균수가 대조구에 비하여 낮았으며, ascorbic acid 함량은 높은 것으로 나타나 이들 추출물의 처리는 채소류의 저장에 긍정적으로 작용한 것으로 판단된다.

## 요 약

항균력이 있는 것으로 확인된 대황 및 황련추출물을 오이, 호박, 상치 및 고추에 처리하였을 때 총균수가 감소하였다. 채소의 종류에 따라서 적절한 처리 농도는 달랐는데, 호박, 상치 및 고추는 100 ppm, 오이는 500 ppm 처리가 적절한 것으로 나타났다. 채소를 침지할 때의 시간은 10분 정도가 적절한 것으로 나타났으며, 세척수의 온도를 40°C로 높일 경우에도 채소류 표면의 총균수 감소 효과는 실온의 세척수와 비슷하였다. 또한 오이와 호박을 대황 및 황련 추출물로 처리한 다음 10°C에서 건조하고 PVC 랩으로 포장하여 저장한 결과 대조구에 비하여 총균수가 낮은 것으로 나타났다. 저장 기간 중 무게는 지속적으로 감소하였으며, 처리구와 대조구간에 큰 차이를 나타내지는 않았다. Ascorbic acid의 함량은 저장 기간 중 지속적으로 감소하는 것으로 나타났는데, 대황 및 황련추출물을 처리한 시험구가 대조구에 비하여 ascorbic acid의 함량이 높은 것으로 나타났다.

## 감사의 글

이 논문은 농림부에서 시행한 농림수산특정연구사업의 연구결과 중 일부이며, 지원에 감사 드립니다.

## 참고문헌

1. 한국식품연감 (1997) 농수축산신문 p. 167
2. 정순경, 이숙지, 정운정, 박우포, 이동선, 조성환 (1998) 시설채소산물의 선도유지를 위한 한국산 약용식물추출물의 항균특성. 한국농산물저장유통학회지, 5, 13-21
3. Park, W.P. and Cho, S.H. (1997) Effect of modified atmosphere packaging conditions on storage quality of zucchini. Proceedings in 7th international controlled atmosphere research conference. UC Davis, pp 84-88
4. 박우포, 유재일, 조성환 (1998) 포장용 필름에 따른 풋고추의 저장중 품질 변화. 한국농산물저장유통학회지, 5, 207-210
5. 정순경, 조성환, 이동선 (1998) 항균성 플라스틱 필름을 이용한 딸기의 환경기체조절포장. 한국식품과학회지, 30, 1140-1145
6. 조성환, 김기욱, 이근희 (1994) 천연항균제 처리에 의한 과채류의 선도유지 및 병해방지에 관한 연구. 농산물저장유통학회지, 1, 1-7
7. 조성환, 정진환, 류충호 (1994) 천연 항균제처리를 병용한 과채류의 자연 저온저장기술 개발에 관한 연구, 23, 315-321
8. 안덕순, 황용일, 조성환, 이동선 (1998) 항균소재를 함유시킨 저밀도폴리에틸렌 필름에 의한 상처와 오이의 포장. 한국식품영양과학회지, 27, 675-681
9. 안덕순, 신동혁, 조성환, 이상백, 이동선 (1999) 항균성 식물추출물로 코팅된 필름의 제조 및 오이와 호박 포장에의 적용. 산업식품과학회지, 3, 22-27
10. King, A.D., Magnuson, J.A., Torok, T., and Goodman, N. (1991) Microbial flora and storage quality of partially processed lettuce. *J. Food Sci.*, 56, 459-461
11. Pripke, P.E., Wei, L.S., and Nelson, A.I. (1976) Refrigerated storage of prepackaged salad vegetables. *J. Food Sci.*, 41, 379-382
12. A.O.A.C. (1984) *Official Methods of Analysis*. 14th ed., Association of Official Analytical Chemists. Inc., U.S.A. p.844-845

---

(1999년 6월 18일 접수)