

## CA 및 MA저장이 수삼 및 홍삼의 색상 및 관능적 특성에 미치는 영향

전병선 · 박채규 · 김나미 · 박명한 · 장규섭\*

한국인삼연초연구원, \*충남대학교 농과대학 식품공학과  
(1998년 3월 9일 접수)

### Effect of Controlled Atmosphere and Modified Atmosphere Storage on the Color and Sensual Properties of Fresh and Red Ginseng

Byeong-Seon Jeon, Chae-Kyu Park, Na-Mi Kim,  
Myung-Han Park and Kyu-Seob Chang

*Korea Ginseng and Tobacco Research Institute, Taejeon 305-345, Korea  
Department of Food Science & Technology, College of Agriculture,  
Chungnam National University, Taejeon 305-764, Korea*

(Received March 9, 1998)

**Abstract :** In order to stabilize the price of fresh ginseng by extension of seasonal variation and marketing structure, and to reduce the cost of production by works of intensive and short term, studies were carried out. As fresh ginseng of 4 years old by the MA and CA was stored for 12 week at 4°C, samples were collected after every 1, 2, 3, 4, 6, 8, 12 weeks for processing red ginseng. Color and Sensual characteristics on ginseng steamed red for the quality evaluation are summarized as follows. For the time course of storage with red ginseng, which was processed from fresh one after various treatments, L and b values were decreased, however a value was increased. In particular, absorbance was stepwisely increased. Turbidity was somewhat increased, and non-treatment of preservative were shown 2 times higher of absorbance. Extraction ratio of ethanol-soluble extractives slightly increased by the preservation methods, and as storage period was passed. CA storage and preservative treatment versus MA and non-preservative treatment gave much stability in ginseng quality. In the sensual characters, sour taste and sweet taste were increased, but fresh taste and rice scorched taste were decreased. Bitter taste was not much changed until end of storage. CA was shown smaller differences than MA in the pH change. Addition of preservative extended the storage time.

**Key words :** Controlled atmosphere, modified atmosphere, fresh ginseng, red ginseng, Color, QDA.

## 서 론

지금까지의 인삼에 대한 과학적 연구에서 보면 대부분 약리효능 및 성분에 관한 연구가 주가 되고 있으며 수삼의 적정 품질유지를 위한 저장 방법에 관한 연구는 거의 이루어져 있지 않다. 최근 소비자층의 저변확대와 인삼에 대한 인식제고로 수삼의 소비량이 날로

증가되고 있으나 수삼의 Shelf-life(사용기한)를 연장할 수 있는 연구가 미진하여 수삼의 유통, 저장 및 제2차 가공에서의 문제점으로 크게 대두되고 있다. 수삼은 신선한 채소류와 같이 생명을 갖고 있기 때문에 저장중 호흡을 하며 따라서 내부저장 영양분을 소모하게 되고 이화학적 변화가 일어나게 된다. 따라서 저장후의 상품적 가치가 떨어지며 유통과정이나 수송, 보관중에서

토양미생물이나 세균이 용이하게 오염되어 품질저하가 일어나기 쉽고 표피의 수분 증발로 원상유지가 어렵게 된다. 최근 생과 및 야채의 저장방법으로 CA 및 MA 저장방법이 널리 응용되고있다. 산소와 탄산가스의 적정 농도설정이 필수적이며 재배조건, 속도, 품종 등에 차이가 있지만 대체로 2~5% 범위이다.<sup>1)</sup>

인삼의 저장에 관한 연구는 이<sup>2)</sup>가 냉장, 동결, 밀폐 저장후 홍삼품질, 당류 등을 조사하였고 수삼을 5°C에서 CO<sub>2</sub>와 N<sub>2</sub>, 감압저장한 시험결과 홍삼제조시 일부 옹피가 발생하고 조직의 경화가 진행되며, ginsenoside함량의 변화는 효소의 작용에 기인하는 것으로 보고한 바<sup>3)</sup> 있다. 장<sup>4)</sup>은 수삼을 10주간 저온저장 후 동결건조 인삼 및 홍삼으로 가공하여 품질변화를 조사한 결과 5주째부터 곰팡이의 발생 증가와 amylase활성이 증가하였다고 보고하였다.

국내에서 보고된 수삼 저장 관련 연구는 1976년 이<sup>5)</sup> 등이 수삼을 급속냉동하여 저장하였다가 필요시 해동하여 홍삼제조용 원료 수삼으로 사용하는 연구를 수행한 바 있으나 해동시 조직의 연화로 홍삼제조적성이 불량하여 응용되지 못하고 있는 실정이며 현재는 수삼을 0~5°C의 저온에서 1주일 이내로 저장후 원료수삼으로 사용하는 단기적 저장방법이 응용되고 있을 뿐이다. 인삼은 수삼으로서 8~10월에 채굴되어 단기간내 가공처리 되어야 하므로 원료처리량의 과다로 인한 제조공정상의 문제를 수반하고 있으며 가격 및 수급조절에도 가장 큰 문제점으로 대두되고 있는 실정이다.

따라서 본 연구에서는 수삼의 저장 유통기간을 연장하여 소비자 욕구에 충족하고 또한 4년근 홍삼의 제조에 대비하여 이에 대한 기초자료를 축적하고 가공원료로서의 응용영역을 확대시킬 목적으로 CA 저장 및 MA 저장 처리 방법에 의하여 조건별로 각각 12주까지 저장하면서 경시적으로 채취한 수삼을 원료로 하여 홍삼으로 제조하고 색상 및 관능적 특성 변화를 조사하여 원료수삼의 적정 저장조건과 기간을 설정코저 본 연구를 수행하였으며 이에 그 결과를 보고하고자 한다.

## 재료 및 방법

### 1. 재료

#### (1) 시료 및 시약

시료 수삼은 1993년 9월 중순에 충북 괴산군 증평

읍 미암리에서 재배된 수삼으로 단위면적당 생산빈도가 가장 높고 품질의 평균치인 4년근 수삼 2등급 20편급을 포지에서 직접 채굴하고 선별하여 12주간 CA저장 및 MA저장 하면서 시험시료로 사용하였다.

#### (2) 수삼의 채취방법

CA 및 MA 저장조건별로 저장기간을 각 12주로 하고 0, 1, 2, 3, 4, 6, 8, 12주마다 수삼을 채취하여 시료로 사용하였다.

#### (3) 홍삼 및 분말시료 조제

저장조건별로 저장시간에 따라 일정간격으로 수삼을 채취하여 홍삼으로 제조하고 시료로 사용하였다. 이때 홍삼제조 방법은 홍삼제조 GMP기준서<sup>6)</sup>에 준하였다. 즉 채취한 수삼을 정제수로 흙 등 이물질을 깨끗이 제거 세척하고 증숙하여 냉각한 후 열풍건조기에서 건조한 다음 동체와 미삼전체를 합하여 분쇄기(Thomas Wiley Laboratory Mill Model 4.) 로 분쇄하고 50 mesh 이하로 사별하여 300g 표본병에 밀봉하여 4°C 냉장고에 보관하면서 홍삼분말 시료로 사용하였다.

## 2. 실험방법

### (1) 수삼의 저장방법 및 조건

#### 1) 시료수삼의 전처리

시료수삼에 대한 전처리는 Table 1과 같이 저장 처리조건별로 구분하고 표피가 손상되지 않도록 조심하여 흙과 이물질을 제거하고 18 kg을 3 kg씩 6구로 구분하여 보존료 처리구와 무처리구로 하였다. 보존료 처리구는 천연보존료로서 미국 FDA의 인가를 받은 천연 유기물의 합성체인 DF-100을 0.5%용액으로 조제하여 5분간 침치시켰다가 꺼내서 물기를 제거하여 처리구로 사용하였으며 무처리구는 그대로 사용하였다.

#### 2) CA(Controlled Atmosphere) 저장방법 및 조건

CA저장장치(높이 2 m 폭 50×50 cm의 CA Chamber)를 사용하여 시료수삼은 18 kg을 3 kg씩 6구로 구분하고 보존료 처리구와 무처리구로 구분하여 CA 저장장치에 넣었고 혼합기체의 조성은 A구의 경우 CO<sub>2</sub>:O<sub>2</sub>:N<sub>2</sub>의 비율을 3:2:95, B구는 6:4:90, C구는 0:3:97로 하고 중앙공급판을 통하여 자동으로 조절 공급하였고 저장온도는 4°C±1°C 및 높은 습도를 유지하기 위하여 하단에 Stainless steel Vat에 증류수를 채워 시험하였다.

#### 3) MA(Modified Atmosphere) 저장방법 및 조건

MA저장에서는 3종의 기능성 포장재를 선별 사용

**Table 1.** Conditions of CA and MA storage for fresh ginseng

Storage	Sample	Composition of gas CO <sub>2</sub> :O <sub>2</sub> :N <sub>2</sub>	Remarks
C.A	A-1	3:2:95, DF-100*	* Natural preservatives DF-100 0.5% immersion 4°C±1°C, RH 90%
	A-2	3:2:95, None	
	B-1	6:4:90, DF-100*	
	B-2	6:4:90, None	
	C-1	0:3:97, DF-100*	
	C-2	0:3:97, None	
Film			
M.A	D-1	HD PE DF-100*	* Natural preservatives 0.5% immersion 4°C±1°C, RH 90%
	D-2	HD PE None DF-100	
	E-1	CPP DF-100*	
	E-2	CPP None	
	F-1	OPP DF-100*	
	F-2	OPP None	

**Table 2.** Characteristics of packaging material for MA storage on fresh ginseng

Material	Thickness	Permeability of water vapor (g/m <sup>2</sup> /day)	Permeability of Oxygen (cc/m <sup>2</sup> /day)
HDPE	25 μ	7,650	520~3,900
CPP	30 μ	6,730	500~2,000
OPP	25 μ	4,551	2,500~3,800

하여 3개의 시험구로 구분하였다. D구는 HD-PE (High Density Polyethylene Film) 포장재를 사용하였고 E구는 CPP(Cast Polypropylene Film), F구는 OPP(Oriented Polypropylene Film) 포장재질을 각각 사용하여 CA 저장에서와 동일한 방법으로 보존료 처리와 무처리로 구분하여 시료수삼 3 kg을 1 kg씩 50×50 cm 크기의 봉투에 넣고 열접착기로 밀봉하고 4°C의 BOD Incubator(BI 20 JEIO TECH)저장 하면서 일정기간별로 채취하여 시료로 사용하였으며 조건유지를 위하여 CA 저장과 같은 방법으로 Stainless steel Vat를 놓고 증류수를 채워 중앙 및 하단에 넣고 시험하였다. 이때 사용된 포장재의 특성과 시험 조건은 Table 2 및 Table 3과 같다.

### (2) 흡삼분말의 색도측정

시료분말 3g을 정확히 취하여 Hunter Colorimeter(D-25L-9, Hunter Associates Laboratory Inc.)를 사용하여 L값(명도), a값(적색도-녹색도), b값(황색도-청색도)을 측정하여 L, a, b 값으로 표시하였다.

### (3) 물추출물의 색도

홍삼분말 1g에 50 ml의 증류수를 가하여 상온에서 24시간 추출한 후 whatman No.42여과지로 여과하

**Table 3.** Instrumental condition for permeability of water vapor

Temperature & Humidity : 40°C, 90%
Test cell area : 50 cm <sup>2</sup>
Total air flow : 30 mm/min
Test Instrument : Permatran-W. Twin (Mocon, Modern Controls, Inc. Model DL-100)

고 4°C, 8,000 rpm으로 20분간 원심분리 한 다음 Spectrophotometer로 420 nm에서 흡광도를 측정하여 물추출물의 색도로 표시하였다.

### (4) 가용성 물질의 용출율

대한약전의 생약시험법중 묽은 에탄올엑스정량법<sup>7)</sup>에 의하여 시험하였다.

즉, 시료분말 2.3g을 정확히 달아 flask에 넣고 묽은 에탄올 70 ml를 넣어 가끔 흔들어 섞어 5시간 침출한다. 다시 16~20시간 방치한 다음 여과한다. flask잔류물은 여액이 100 ml 될 때까지 묽은 에탄올로 씻는다.여액 50 ml를 수욕상에서 증발건조하고 105°C에서 4시간 건조하여 데시케이터에서 식힌다음 그 무게를 정밀하게 달고 2를 곱하여 묽은 에탄올엑스의 양(%)로 한다.

### (5) 관능적 성질평가

#### 1) 관능선정

관능검사를 하기위한 관능 선정의 선정은 연구원에서 훈련된 15명의 검사원에게 시료를 제공하여 향미표사법(Flavor profile method)<sup>8)</sup>에 의하여 시료에서 느낄수 있는 맛과 냄새를 모두 묘사하게 한 후 그 결과에서 중복되는 용어와 비슷한 표현은 정리하고 각 묘사의 강도를 참작하여 향미를 대표할수 있는 냄

새 및 표현을 선정하고 전체 참가자 중 선정된 묘사에 가장 많은 표현을 한 사람 10명을 1차로 선정하여 단맛, 짠맛, 신맛, 쓴 맛의 4가지 기본맛에 대한 threshold test를 실시하여 어떤 맛에 대하여 지나치게 예민하거나 둔한 사람을 제외시키고 평균치에 가까운 평가를 한 사람 5명을 최종적 판넬요원으로 선정하고 관능검사를 실시하였다.

## 2) 관능적 품질평가

관능평가는 시료의 맛과 향에 대하여 6단계의 기호 척도법으로 강도를 표시하게 하여 이를 Quantitative descriptive analysis (QDA 방법)<sup>9,10)</sup>으로 표시하였다.

## (6) pH

시료 분말 1g을 정확히 취하여 증류수 100 ml에 용해시켜 whatman NO.42 여과지로 여과 후 pH를 측정하였다.

## 결과 및 고찰

### 1. 분말색도

CA 저장 및 MA 저장에서 저장조건 및 저장기간이 홍삼의 색상에 미치는 영향을 조사하기 위하여 처리구별로 홍삼을 제조하여 120 mesh로 분말화 한 다음

색상을 비교하여 본 결과는 Table 4, 5와 같다. CA 저장 및 MA 저장의 각 처리 저장구에서 모두 저장기간이 경과함에 따라 L값(명도)은 감소되고 a값(녹색-적색)은 증가되면서 b(청색-황색)은 감소되는 경향을 보였으며, 특히 저장 12주 경과후에는 CA 저장 및 MA 저장구 모두 L값이 현저히 감소하여 홍삼제조시 흑갈색으로의 색상변화가 현저하였다. 그러나 CA 저장 및 MA 저장 조건별 보존료 처리구와 무처리구 간에는 유의적인 차이가 나타나지 않았다. 12주 경과후의 L값은 CA 저장구에서 A-1구 및 MA 저장구에서 D-2구에서 각각 58.57, 59.26으로 가장 높게 나타났고 CA저장에서 B-2 구 및 MA 저장에서 F-2구가 각각 52.87, 52.14로 가장 낮은 값을 보였다. L값은 전처리구 공히 저장 1주째에서 최대치를 보였고 a 값은 MA저장의 F-1구에서 12주째 8.76으로 최대치를 보였다. 저장 수삼을 원료로 홍삼제조시 CA 및 MA 저장조건 공히 저장기간이 경과함에 따라 홍삼의 색상변화가 점차 진행되고 있음을 보여주는 것이며 갈색도가 증가됨을 알 수 있었다.

이와같이 수삼을 장기간 저장하면서 시험한 연구는 거의 없으나 이<sup>11)</sup>등은 제조된 홍삼을 10년간 년도별로 저장하면서 저장기간에 따른 홍삼분말의 색도 변화를 조사한 결과 Hunter 값을 사용하여 C.I.E. 표

**Table 4.** Changes of L, a, b value of red ginseng powder processed from fresh ginseng by CA storage

Time (wk)		0	1	2	3	4	6	8	12
Hunter value	Sample								
A-1	L	63.43	67.34	66.01	62.93	63.93	59.63	55.09	58.57
	a	6.82	6.10	6.46	7.04	6.77	6.48	8.06	7.43
	b	18.91	18.68	18.87	19.17	18.21	18.01	18.84	18.70
A-2	L		64.53	64.23	62.27	62.09	61.88	55.53	53.91
	a		6.85	6.84	7.06	7.01	6.71	7.79	7.83
	b		19.28	19.15	19.34	18.95	18.45	18.10	17.78
B-1	L		66.97	65.10	63.46	62.91	63.85	58.54	55.94
	a		6.14	6.37	6.79	7.40	6.66	7.16	7.91
	b		18.65	17.85	19.01	19.95	19.20	18.79	18.94
B-2	L		65.89	64.39	64.79	60.77	61.79	53.31	52.87
	a		6.57	6.86	6.93	7.21	6.71	7.63	7.69
	b		19.21	18.99	19.24	19.44	18.45	18.30	17.81
C-1	L		67.84	63.95	64.13	61.44	62.38	52.12	53.25
	a		5.93	7.10	6.54	6.69	6.61	8.24	7.63
	b		18.57	18.87	18.77	18.38	18.93	18.03	17.42
C-2	L		65.35	62.59	62.56	61.34	60.72	52.26	54.33
	a		6.77	7.42	7.23	7.07	6.41	8.21	8.06
	b		19.31	20.01	19.92	18.83	18.13	18.26	18.14

**Table 5.** Changes of L, a, b value of red ginseng powder processed from fresh ginseng by MA storage

Time (wk)		0	1	2	3	4	6	8	12
Hunter value	Sample								
D-1	L	63.43	65.14	61.77	63.82	58.92	57.90	51.20	52.09
	a	6.82	6.46	7.44	6.91	7.51	7.48	8.00	7.82
	b	18.91	18.46	19.20	19.12	17.91	18.17	17.33	18.55
D-2	L		65.95	62.00	63.12	55.18	58.40	51.52	59.26
	a		6.39	7.50	7.42	7.89	7.12	8.41	7.52
	b		18.46	19.18	19.43	17.63	18.40	17.97	19.06
E-1	L		65.65	64.79	64.41	61.85	63.18	54.84	53.63
	a		6.43	6.91	6.77	6.91	6.46	7.76	7.76
	b		18.19	19.16	18.62	17.93	17.77	17.59	17.59
E-2	L		68.51	64.67	63.38	61.25	61.25	52.66	56.64
	a		5.75	6.64	7.21	7.51	6.82	7.91	8.04
	b		17.67	17.51	18.99	18.71	17.99	17.44	18.50
F-1	L		66.82	65.44	65.74	61.46	63.88	55.05	53.32
	a		6.18	6.83	6.54	7.24	6.31	8.47	8.76
	b		17.69	18.49	18.23	18.44	17.46	17.89	18.05
F-2	L		66.84	62.19	64.51	58.31	59.43	52.37	52.14
	a		6.29	7.08	6.80	7.74	7.34	8.44	8.15
	b		17.95	17.97	18.89	18.83	17.47	17.75	17.79

**Table 6.** Change of optical density of red ginseng extract with water at 420 nm on CA and MA storage period

Time (wk)		0	1	2	3	4	6	8	12
Sample	Condition								
CA	A-1	0.151	0.224	0.229	0.269	0.291	0.315	0.414	0.469
	A-2		0.237	0.240	0.299	0.299	0.332	0.424	0.537
	B-1		0.203	0.239	0.226	0.242	0.260	0.301	0.324
	B-2		0.175	0.223	0.240	0.263	0.290	0.536	0.662
	C-1		0.231	0.276	0.288	0.319	0.324	0.521	0.818
	C-2		0.245	0.275	0.290	0.341	0.400	0.609	0.900
MA	D-1		0.138	0.248	0.260	0.290	0.321	0.390	0.470
	D-2		0.149	0.259	0.243	0.304	0.294	0.400	0.590
	E-1		0.209	0.247	0.222	0.228	0.235	0.400	0.439
	E-2		0.176	0.229	0.291	0.249	0.296	0.470	0.519
	F-1		0.154	0.214	0.219	0.218	0.213	0.597	0.678
	F-2		0.172	0.190	0.228	0.257	0.289	0.702	0.720

준색채계의 값으로 환산한 X, Y, Z 값은 모두 저장기간이 길수록 감소하였으나 Yellow Index는 증가하였다. 특히 물추출액의 갈색도는 대조구의 0.129에서 9년간 저장된 홍삼은 0.331로 256%가 증가하였으며, 50% ethanol 추출액의 경우 0.051에서 0.205로 402%가 크게 증가하였다고 보고한 것을 고찰해 볼때 홍삼 제조 후 장기 저장기간 중에도 비효소적으로 갈색화 반응이 서서히 진행됨을 시사해 준다.

## 2. 출물의 색도

CA 저장 및 MA 저장에서 저장조건 및 저장기간이

물 추출물의 색상변화에 미치는 영향을 조사하기 위하여 홍삼을 원료로 하여 정제수로서 가용성 물질을 추출하고 이를 검액으로 흡광도를 측정하여 비교한 결과는 Table 6과 같다. A구에서는 저장 1주부터 저장 6주까지 완만한 증가 현상을 보이다가 저장 8주에서 급격히 증가하는 경향이였다. CA 저장 처리구에서 보면 CO<sub>2</sub>:O<sub>2</sub>:N<sub>2</sub>의 조성비가 6:4:90인 B구에서 갈색화가 비교적 완만하였으며 갈색화의 정도로 보면 C>A>B 처리구의 순이였다. 420 nm와 440 nm에서의 흡광도를 비교한 결과 보존료 처리구와 무처리

**Table 7.** Changes of optical density of red ginseng extract with water at 660 nm on CA and MA storage

Time (wk)		0	1	2	3	4	6	8	12
Sample	Condition								
CA	A-1	0.018	0.028	0.031	0.043	0.046	0.041	0.054	0.058
	A-2		0.024	0.029	0.042	0.044	0.045	0.060	0.068
	B-1		0.024	0.026	0.029	0.030	0.035	0.039	0.044
	B-2		0.026	0.028	0.031	0.033	0.040	0.042	0.050
	C-1		0.022	0.028	0.035	0.040	0.049	0.053	0.051
	C-2		0.025	0.030	0.038	0.044	0.052	0.057	0.060
MA	D-1		0.016	0.029	0.025	0.029	0.044	0.059	0.054
	D-2		0.019	0.032	0.024	0.026	0.047	0.064	0.060
	E-1		0.020	0.024	0.027	0.025	0.030	0.036	0.040
	E-2		0.026	0.027	0.027	0.029	0.032	0.040	0.038
	F-1		0.027	0.018	0.024	0.026	0.023	0.044	0.047
	F-2		0.021	0.024	0.029	0.032	0.028	0.047	0.050

구간에는 12주 경과시 보존료 처리구 B1이 무처리구 B2구보다 약 51% 낮은 것으로 나타났다.

장<sup>4)</sup>등은 수삼을 저온저장하면서 홍삼을 제조하여 갈변도를 측정된 결과 홍삼에서 420 nm, 440 nm에서 5주 이후부터 갈변도가 높았으며 그 이후는 큰 변화가 없었음을 보고한 것처럼 홍삼제조용 수삼의 CA 저장은 6주 이내로 제한하는 것이 적합할 것으로 판단되었다. MA 저장구에서는 CPP Film으로 밀봉하여 저장한 E구에서 갈색화가 비교적 적게 진행되었으며 처리구간의 갈색화 정도는 F>D>E 순이었다. 특이한 점은 MA 저장에서는 각 12주째부터는 D, E구에서 증가현상을 보이는 점이었다. 본 연구에서 저장 6주경부터 갈색도가 증가하는 것은 아미노산의 감소와 유리당의 감소에 기인한 비효소적 아미노카아보닐 갈변화반응에 의한 갈변반응으로 시사되어지며 이는 총아미노산과 유리당의 감소로 입증되고 있다.

CA 저장 및 MA 저장조건 및 저장기간이 홍삼 물 추출물의 탁도에 미치는 영향을 조사하기 위하여 상기와 같은 방법으로 조제된 검액을 660 nm에서

spectrophotometer로 측정된 결과는 Table 7과 같다. CA 저장에 있어서 A, MA 저장에서 F구는 증가 후 6주에서 감소후 다시 완만한 증가경향을 나타내었다. D-1구는 저장 8주째에서 탁도가 최대치를 보였으며 12주째는 크게 감소하였다. 장<sup>4)</sup>등의 보고에 의하면 저장기간의 경과에 따라 제조된 홍삼의 탁도가 감소한다고 하였으며, 이것은 인삼의 전분, 단백질, pectin 등 일부 고분자 물질이 열처리 제조과정중 가수분해 되거나 또는 변성됨으로서 물추출액의 탁도는 감소되는 것으로 추측하였다. MA 저장에 있어서는 E, F구에서 증가를 나타냈으며 D구의 무처리인 D-2구에서는 탁도의 변화가 증가경향을 보였다.

### 3. 가용성물질의 용출율

수삼의 CA저장 및 MA저장에서 저장방법과 보존료처리 무처리 등의 조건과 저장 기간이 일정기간 저장 후 조제된 홍삼의 가용성 물질의 용출률에 미치는 영향을 조사하기 위하여 홍삼을 분말화하고 묽은 에탄올엑스 정량법<sup>7)</sup>에 준하여 추출한 다음 105°C 중량법으로 측정하여 그 함량을 비교하여 본 결과는

**Table 8.** Changes of 50% ethanol extract of red ginseng processed from fresh ginseng after CA and MA storage (Unit : % Dry basis)

Time (wk)		0	1	2	3	4	6	8	12
Sample	Condition								
CA	B-1	32.9	37.6	37.5	41.9	43.9	44.5	42.9	43.4
	B-2	32.9	39.8	42.4	43.4	46.4	44.0	43.8	38.6
MA	D-1	32.9	35.7	40.1	39.0	37.0	37.2	41.0	45.7
	D-2	32.9	34.2	38.9	38.7	34.4	36.4	40.7	45.4
	E-1	32.9	40.4	40.2	40.3	41.1	41.9	40.6	44.3
	E-2	32.9	38.7	39.3	38.9	43.7	40.4	32.6	46.3

Table 8과 같다. CA 저장에서 B-1구의 경우에서 보면 보존료 처리구 및 무처리구 모두 저장기간이 경과할수록 증가되었다. B-1의 경우 대조구 32.9%에서 저장 1주에 37.6%로 급격히 증가되고 그 이후는 서서히 증가되는 경향을 보여 12주에서는 약 43.4%로서 약 10% 내외로 증가됨을 보였고 B-2구의 무처리구에서도 보존료 처리구 B-1과 거의 같은 증가 경향을 보였고 보존료 처리구가 용출율에서 다소 낮은 것으로 보여 CA 저장의 경우 저장기간이 경과할수록 자가소화 및 효소등에 따른 고분자 물질의 분해로 묽은에탄올엑스양이 증가되는 것으로 생각되었다.

MA 저장에서 보면 D구 및 E구에서 보존료 처리구와 무처리 모두 가용성 물질이 증가된 것으로 나타났고 무처리구와 보존료 처리구에서 유사한 경향을 보였다. 장<sup>11)</sup>이 수삼의 저온저장후 홍삼을 제조하고 50% 에탄올 가용성 물질의 용출율을 조사한 결과 8주 저장후에서 가장 높은 수율을 보였다고 하였으나 본 실험에서는 2주 이후부터는 저장기간에 따른 큰 차이를 보이지 않았다. 이는 저장방법과 조건 및 시료수삼의 차이에서 오는 것으로 생각되며 홍삼으로 저장하는 경우 이<sup>11)</sup>의 보고에 의하면 9년간 장기 저장에서도 저장기간에 따른 가용성물질의 용출율에서 큰 차이가 없었다고 하였다. 이는 홍삼으로 제조하는 과정중 가열처리에 의한 효소의 불활성화 및 전분의 호화로 인한 gel화, 조직의 견실화 등이 그 요인이라고 보고있다. 수삼의 경우 생체효소에 따른 자가소화

등으로 일부 묽은 에탄올에 용출되지 않는 탄수화물, 단백질 등의 고분자 화합물이 일부 분해되어 가용성 물질로 생성된 때문인 것으로 사료된다. 따라서 CA 및 MA 저장에서 저장기간에 따른 가용성 물질의 함량정도 차이에서 보면 CA 저장 방법 및 조건이 MA 저장보다 가용성 물질의 용출율이 다소 떨어지는 것으로 나타나 즉 변이가 적은 것으로 평가되었다.

4. 맛과 향

CA 및 MA 저장방법으로 일정기간 저장한 다음 이들 저장수삼을 원료로 홍삼을 제조하고 대조구 수삼으로 제조된 홍삼과 비교하여 관능적 성질을 평가하여 본 결과는 Fig. 1, 2 및 Fig. 3 과 같다.

맛의 경우는 쓴맛, 단맛, 신맛, 구수한 맛, 산뜻한 맛 등 5개의 대표적인 맛으로 구분하고 평가한 결과 CA 저장의 B-1구의 보존료 처리구의 경우 4주 저장에서는 Fig. 1과 같이 대조구의 홍삼과 비교하여 단맛과 신맛이 다소 강하게 나타날 뿐 기타 맛에서는 거의 차이가 없는 것으로 나타났고 8주 저장후에서는 Fig. 3과 같이 신선한 맛, 구수한 맛과 쓴맛이 다소 감소하는 반면 신맛과 단맛이 다소 증가하는 것으로 평가되었으나 대체적으로 맛의 변화가 크지 않음을 알 수있다. MA 저장의 E-1구의 보존료 처리구의 경우에서 보면 4주 저장후에는 Fig. 1의 B-1구의 보존료 처리구와 같이 단맛과 신맛이 다소 강하게 나타나고 그의 신선한 맛과 구수한 맛과 쓴맛은 다소 감소하는 것으로 나타났으며 8주 저장후에는 Fig. 2와 같이

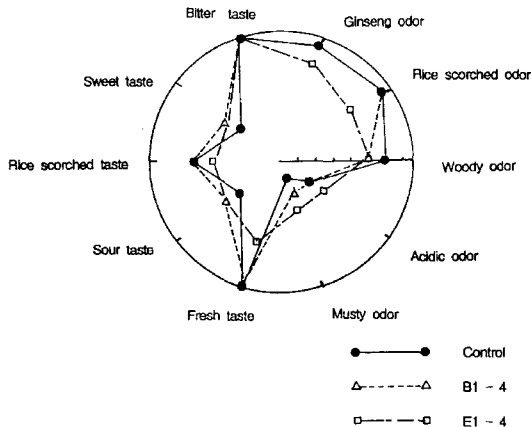


Fig. 1. Quantitative descriptive polygons of red ginseng processed from fresh ginseng by CA and MA storage (B-1) (E-1). \*Sensory profiles of red ginsengs evaluated by quantitative descriptive analysis.

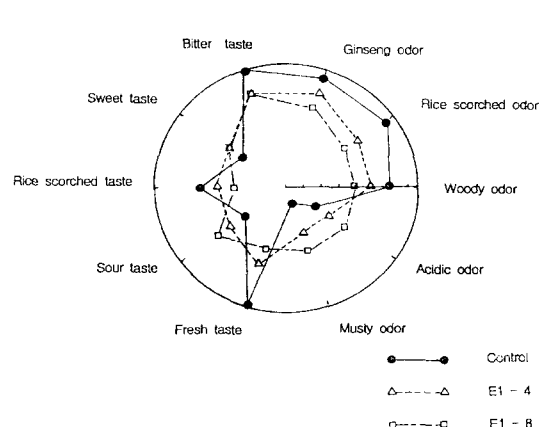
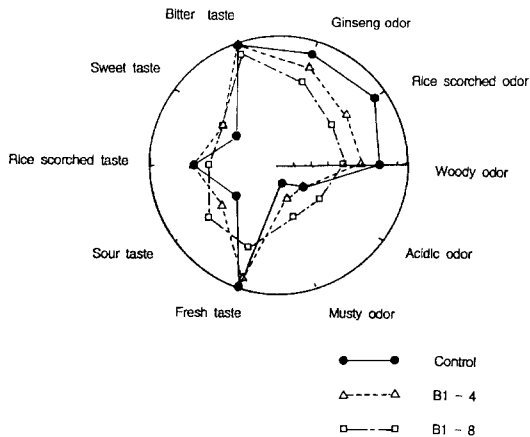


Fig. 2. Quantitative descriptive polygons of red ginseng processed from fresh ginseng by two different period of MA storage (E). \*Sensory profiles of red ginsengs evaluated by quantitative descriptive analysis.



**Fig. 3.** Quantitative descriptive polygons of red ginseng processed from fresh ginseng by two different period of CA storage (B-1). \*Sensory profiles of red ginsengs evaluated by quantitative descriptive analysis.

4주와 같은 경향이나 신맛이 다소 더 증가하는 경향이 있었다. 전체적으로 맛의 변화에서 볼때 CA 저장방법과 조건이 MA 저장보다 변화에 미치는 영향이 적은 것으로 평가되었다. 냄새의 경우는 인삼냄새, 구수한 냄새, 나무냄새, 시큼한 냄새, 묵은 냄새 등 대표적인 5개의 냄새로 구분하고 평가하여 본 결과 CA 저장의 경우 B-1 보존료 처리구의 경우는 Fig. 1과 같이 4주 저장후 묵은 냄새가 다소 강하고 시큼한 냄새는 거의 변화가 없었으나 기타냄새는 다소 감소되는 것으로 나타났고 8주 저장후에는 Fig. 3과 같이 4주 저장후와 같은 경향을 보이거나 더욱 강하게 또는 더욱 감소되는 것으로 평가되었다. MA 저장의 E-1구의 보존료 처리구에서 보면 4주 저장후에는 Fig. 1과 같

이 묵은 냄새와 시큼한 냄새가 다소 강하게 나타나고 기타 냄새는 감소되었으며 8주 저장후에는 Fig. 2와 같이 4주 저장후와 같은 경향으로 더욱 진행된 상태로 나타났다. 전체적으로 냄새의 변화로 볼때는 CA 저장방법과 조건이 MA 저장보다 변화에 미치는 영향이 적은 것으로 평가되었다. 따라서 홍삼의 맛과 냄새(향취)를 종합적으로 평가하여 볼때 수삼에 대하여 CA저장방법이 MA 저장방법보다 안정적 유지에 효과가 큰 것으로 평가 되었다.

**5. pH**

수삼의 CA 저장 및 MA 저장방법이 저장후 제조된 홍삼의 pH변화에 미치는 영향을 조사하기 위하여 일정기간 저장후 채취된 수삼시료를 원료로 홍삼을 제조하고 저장방법과 조건 및 저장기간에 따른 pH의 변화를 비교 측정코저 조제된 홍삼을 분말화하여 이를 검사시료로 하고 물로 추출한 다음 pH를 측정된 결과는 Table 9와 같다. CA 저장의 경우 기체조합비에 따른 시험구 간에는 그 차이가 거의 없었으나 저장 기간이 경과 될수록 대조구 대비 0.5이내 범위의 증감변화가 있는 것으로 나타났고 1주후 초기부터 6주까지는 서서히 미미한 증가를 보였고 그 후에는 다소 감소하는 경향이었다. 한편 MA 저장에서도 초기 1주후까지 약간 증가되고 2주후부터는 포장처리구 모두 재질에 관계없이 약간 감소되는 경향을 보였고 전체적인 pH의 변화에서 볼때 CA 저장방법이 MA 저장방법보다 변화폭이 적어 안정함을 알수있었다.

이러한 pH의 다소 증감변화 현상은 저장기간이 장기화 되면서 갈색화 반응이 서서히 추진되고 갈색화 반응 생성물이 증가됨에 따라 여러가지 유기산류가

**Table 9.** pH changes of red ginseng processed from fresh ginseng after CA and MA storage

Time (wk)		0	1	2	3	4	6	8	12
Sample	Condition								
CA	A-1	5.57	5.99	5.65	5.92	5.90	5.91	5.53	5.54
	A-2	5.57	5.98	5.57	5.79	5.77	5.70	5.35	5.18
	B-1	5.57	5.74	5.76	5.72	5.89	5.88	5.54	5.47
	B-2	5.57	5.63	5.59	5.65	5.84	5.86	5.17	5.00
	C-1	5.57	6.01	5.71	6.14	6.10	6.10	5.25	5.00
	C-2	5.57	5.67	5.82	5.76	5.86	5.62	5.16	5.00
MA	D-1	5.57	5.62	5.46	5.57	5.56	5.63	5.09	5.12
	D-2	5.57	5.55	5.48	5.48	5.63	5.44	5.01	4.99
	E-1	5.57	5.55	5.48	5.48	5.63	5.44	5.01	4.99
	E-2	5.57	5.52	5.49	5.48	5.52	5.42	4.98	5.18
	F-1	5.57	5.57	5.54	5.55	5.54	5.49	5.30	5.21
	F-2	5.57	5.57	5.40	5.55	5.54	5.59	5.12	5.02



증가되는 것에 기인하는 것으로 생각된다.

## 요 약

수삼의 계절적 한시적 유통기간을 사계절화하여 수삼의 유통가격을 안정화하고 단기적 집약작업에 의한 홍삼의 생산원가고를 절감하기 위하여 4년근 채굴수삼으로 CA저장 및 MA저장방법을 이용하여  $4^{\circ}\text{C}\pm 1^{\circ}\text{C}$  조건에서 12주간 장기저장하면서 0, 1, 2, 3, 4, 6, 8, 12주 간격으로 채취한 수삼과 이를 원료로 제조한 홍삼에 대하여 관능적인 품질평가와 색상 등을 비교 조사 연구한 결과를 요약하면 다음과 같다. 홍삼분말의 색도는 저장기간이 경과함에 따라 처리 모든구에서 a값은 지속적으로 증가되었고 L값은 감소하는 경향이었으며, 추출액의 흡광도는 지속적으로 증가되었고 보존료 무처리구가 처리구보다 배이상의 증가를 보였고 탁도는 다소 증가하는 경향을 보였다. 50% EtOH의 가용성물질 용출율은 저장방법과 저장기간 경과에 따라 지속적으로 다소 증가되는 것으로 나타났으며 CA 저장이 MA 저장보다, 보존료 처리구가 무처리구보다 용출율이 적어 더욱 안정함을 알수 있었다. 관능적 성질에서 맛은 저장기간이 경과됨에 따라 신선한 맛, 구수한 맛은 다소 감소되나 시큼한 맛과 단맛은 증가되었으며 쓴맛은 거의 변화가 없었다. 향은 묵은 냄새와 시큼한 냄새가 증가되고 인삼 냄새와 구수한 냄새, 나무 냄새는 감소하는 경향이었

다. pH는 CA저장이 MA저장보다 변화폭이 적었으며 보존료 처리구가 더욱 안정하였다.

## 인 용 문 헌

1. Metlitskii, L. V., Salkova, E. G and Volkind, N. L. : Controlled Atmosphere Storage of fruit, **37** (1986).
2. 이양희, 김길환, 신현경, 백정기, 이 철 : 수삼의 장기저장법에 관한 연구 1차보고서, **23** (1975).
3. 오훈일, 노혜원, 도재호, 김상달, 홍순근 : 고려인삼학회지 **5**(2), 87-95 (1981).
4. 장진규 : 저온저장한 수삼으로 가공된 동결건조 인삼과 홍삼의 이화학적특성, 경상대학교 박사학위 논문 (1991).
5. 이양희, 김길환, 신현경, 백정기, 정 황 : 수삼의 장기저장법에 관한 연구 3차보고서, **19** (1976).
6. 한국담배인삼공사 : 홍삼제조 GMP기준서 (1989).
7. 대한보건공정서 협회 : 대한약전 제 7개정, 생약시험법, 서울 1439-1441 (1997).
8. Howard, M. : Applied sensory analysis of foods, CRC Press, Florida, **1** (1988).
9. 이철호 : 식품공업 품질관리론, 유림문화사, 서울 (1984).
10. Maweel Shamala, W. D. Powrie, and B. J. Skura : *J. Food Sci.* **57**(2), 168-1173 (1992).
11. 이광승 : 장기저장된 홍삼의 안정성에 관한연구, 한양대학교 박사학위논문 (1990).