

## 복합조미료의 유통기한 설정 및 포장저장중 품질변화

문광덕 · 김현구 · 조길석 · 박무현

한국식품개발연구원

**초록:** 시판 쇠고기 맛 복합조미료를 PE/Al/PE/PET의 적층포장재로 포장저장중 온도인자에 의한  $Q_{10}$  값은 2.54였으며 이로부터 35 °C, 25 °C 및 15 °C에서의 shelf-life는 각각 29주, 73주 및 185주로 예측되었다. 색상중 L값은 50 °C 저장중 다소 감소하였으나 a 및 b값은 큰 변화가 없었으며 색상과 기호도와의 상관계수는 대체로 낮게 나타났다. 갈변도와 카르보닐값은 저장중 온도가 높을수록 증가하는 경향이었으며 기호도와의 상관계수는 비교적 높게 나타났다. 수분, 염도 및 총당은 저장 전기간중 KS-규격기준에 적합하였다(1992년 6월 8일 접수, 1992년 7월 18일 수리).

식품의 저장기간은 법적으로 규제된 품위기준과 상품성에 의하여 결정되며 그 종점의 기준을 어느 점으로 하느냐에 따라 상미기간(JAS) 또는 유통기간(KS), 판매최종일 및 권장최종소비일 등으로 그 정의가 달라지게 되며 이들을 통털어 shelf-life로 표현하고 있다.

대부분의 모든 식품은 유통 및 저장중 변패뿐만 아니라 관능적 품질 및 영양성의 감소가 수반되므로 소비자에게 위생적으로 안전하고 기호적으로도 우수한 상태의 품질을 가진 식품을 공급하기 위해서는 반드시 shelf-life가 설정되고 또 표시되어야만 한다.

Shelf-life 측정을 위한 품질평가 방법은 그 식품이 가지는 특성에 따라 일차적으로는 각종 법규에서 정하고 있는 제한 항목의 범위를 초과할 때까지의 기간을 검토하여야 하며 그 다음으로는 소비자의 기호와 영양성을 고려하여 상품성의 적절한 한계를 찾아야만 한다.

일반적으로 건조식품의 저장안정성은 평형수분함량<sup>1-4)</sup>과 온도에 의해 큰 영향을 받게 된다. 따라서 본 연구는 복합조미료의 상대습도에 따른 흡습특성<sup>5)</sup>에 이어 복합조미료의 포장저장중 온도인자에 의한  $Q_{10}$  값을 산출하여 이의 shelf-life를 설정하고 포장저장중 여러 품질요소들의 변화를 조사하였기에 이를 보고하고자 한다.

### 재료 및 방법

#### 재료

본 실험에 사용한 재료는 쇠고기맛 복합조미료를 구

매하여 사용하였으며 이의 일반성분은 수분 1.95%, 염도 35.22%, 총당 13.63% 였다.

#### 포장재

PE(0.062 mm)/Al(0.007 mm)/PE(0.025 mm)/PET(0.016 mm)의 적층포장재를 사용하여 50g 단위로 포장하였다.

#### 일반성분의 정량

수분은 상압가열 건조법<sup>6)</sup>, 염도는 Volhard법<sup>6)</sup> 및 총당은 Somogyi변법<sup>6)</sup>에 따라 각각 정량하였고 중량감소율은 초기중량에 대한 백분율로 표시하였다.

#### 갈변도

갈변도는 김 등의 방법<sup>7)</sup>에 따라 시료 약 2g을 n-hexane으로 4시간 추출 후 상층을 버리고 chloroform : methanol(2 : 1, v/v) 혼합용매 30 ml를 가하고 1시간 진탕 후 여과하여 지방질층을 제거하였다. 이 용액의 흡광도를 460 nm에서 측정하고 결과를 흡광도로 나타내었다.

#### 카르보닐값의 측정

카르보닐값은 小原 등의 방법<sup>8)</sup>에 따라 측정하였다. 즉, 시료 약 50g을 50 ml 삼각플라스크에 정확히 취하여 5 ml의 벤젠을 넣고 용해시킨 다음 0.05% 2,4-DNPH(2,4-dinitrophenylhydrazine)의 벤젠용액 5 ml, 4.3% TCA

(trichloroacetic acid)의 벤젠용액 3 ml를 가하여 마개를 막고 60 °C 의 물중탕에서 30분간 가온하였다. 그 다음 실온에서 냉각한 후 4% 수산화칼륨 알콜용액 10 ml를 가하여 발색시키고 460 nm에서 흡광도를 측정하여 시료 kg당 mg당량수로 나타내었다.

**색상의 측정**

시료의 색상은 색차계(Color difference meter, Yasuda Seiki Co., UC 600 IV, Japan)를 이용하여 Hunter scale에 의한 L, a 및 b값으로 나타내었다. Standard plate는 백색판을 사용하였고 그의 L, a, b값은 89.2, 0.923, 0.783이었으며, 이 백색판을 기준으로 하여 각 시료의 색상을 측정하였다.

**기호도 조사**

기호도 조사는 10명의 검사원으로 hedonic scale method<sup>9)</sup>를 이용하여 7점(가장 좋다), 6점(조금 더 좋다), 5점(조금 좋다), 4점(좋지도 나쁘지도 않다), 3점(조금 나쁘다), 2점(조금 더 나쁘다), 1점(가장 나쁘다)으로 표시되는 7점법으로 수행하였다. 기호도 한계치는 복합조미료의 품질이 좋지도 나쁘지도 않은 상태인 4점으로 하였으며 4회 반복실시한 결과는 이원배치 분산분석 및 최소 유의차 검증<sup>10)</sup>으로 평균에 대한 유의성을 검정하였다.

**Shelf-life 예측**

복합 조미료의 shelf-life 예측은 가속저장 조건인 40 °C 및 50 °C 에서 기호도의 변화속도로부터 Q<sub>10</sub>값을 구하고

이 Q<sub>10</sub>값을 이용하여 상온유통 예상조건인 35 °C, 25 °C 및 15 °C 에서 shelf-life를 구하였다.

**결과 및 고찰**

**저장중 일반성분 및 중량감소율의 변화**

저장온도에 따른 복합조미료의 일반성분 및 중량감소율의 변화를 조사한 결과는 Table 1과 같다. 수분함량은 초기 1.95%에서 저장 18주 후 30 °C 에서 1.75%, 40 °C 에서 1.78% 그리고 50 °C 에서는 1.83%로서 약간 감소하는 경향이였다. KS규격기준(H2158-1988)에는 수분함량이 4% 이하로 규정되어 있으므로 이에 는 적합하였다. 염도는 초기 35.22%에서 저장 18주 후 30 °C 에서 38.36%, 40 °C 에서 38.28% 그리고 50 °C 에서는 38.50%로서 저장기간이 경과함에 따라 약간 증가하는 경향이였으나 42 % 이하로 규정되어 있는 KS규격기준에는 문제가 없었다. 총당은 초기 13.63%에서 저장 18주 후 30 °C 에서 8.91 %, 40 °C 에서 8.85% 그리고 50 °C 에서는 8.94%로서 저장기간이 경과함에 따라 감소하는 경향이였으나 20% 이하로 규정되어 있는 KS규격기준<sup>11)</sup>에는 역시 문제가 없었다. 중량감소율은 저장 18주 동안 0.06% 이하로 거의 변화가 없었으며 이는 PE/Al/PE/PET의 방습포장재에 기인한 결과로 여겨진다.

**저장중 색상의 변화**

복합조미료의 저장중 온도에 따른 색상의 변화를 조사한 결과는 Table 2와 같다. 즉 L값은 초기 52.5에서

Table 1. Changes of moisture content, salinity, total sugar and weight loss rate in composite seasoning during storage

Items	Temperature (°C)	Initial	Storage period (weeks)					
			3	6	9	12	15	18
Moisture content (%)	30	1.95	1.93	1.90	1.81	1.78	1.76	1.75
	40	1.95	1.93	1.93	1.93	1.90	1.85	1.78
	50	1.95	1.93	1.92	1.92	1.88	1.85	1.83
Salinity (%)	30	35.22	35.21	35.38	37.27	37.39	37.51	38.36
	40	35.22	35.33	35.51	36.32	36.49	36.63	38.28
	50	35.22	35.41	35.57	37.82	38.12	38.29	38.50
Total sugar (%)	30	13.63	12.19	10.23	9.31	9.12	9.05	8.91
	40	13.63	12.20	10.35	9.62	9.37	9.21	8.85
	50	13.63	12.37	10.58	9.75	9.46	9.38	8.94
Weight loss rate (%)	30	0.00	0.05	0.04	0.05	0.05	0.05	0.04
	40	0.00	0.03	0.03	0.03	0.04	0.04	0.04
	50	0.00	0.04	0.04	0.03	0.03	0.06	0.06

저장 18주 후 50℃에서 47.1%로 감소하였으나 40℃와 30℃에서는 거의 변화가 없었다. a값은 초기 8.08에서 저장 18주 후 30℃에서 7.27, 40℃에서는 7.24 그리고 50℃에서는 9.79로 온도에 따라 약간의 차이는 있으나 큰 변화가 없는 것이 특징이었다. b값 역시 초기 22.4에서

저장 18주 후 30℃와 40℃에서는 공히 22.1 그리고 50℃에서는 20.8로 거의 변화가 없었다.

한편, 저장온도에 따른 복합조미료의 색상과 기호도와의 상관관계를 보면 Table 3과 같이 이들의 상관계수는 L값이 30℃에서 0.19, 40℃에서는 0.10 그리고 50

Table 2. Changes of Hunter color values in packaged composite seasoning at different temperature during storage

Color value	Temperature (°C)	Initial	Storage period (weeks)					
			3	6	9	12	15	18
L	30	52.5	52.8	51.7	52.3	53.2	52.8	52.8
	40	52.5	52.8	51.7	51.7	53.2	52.8	52.1
	50	52.5	50.1	49.6	48.9	48.4	47.1	47.1
a	30	8.08	8.32	9.38	9.31	10.20	7.91	7.27
	40	8.08	8.32	9.38	9.38	7.83	7.91	7.24
	50	8.08	11.00	9.59	9.67	10.60	10.80	9.79
b	30	22.4	21.5	21.3	21.3	21.4	22.2	22.1
	40	22.4	21.5	21.3	21.3	21.4	22.2	22.1
	50	22.4	20.8	22.1	21.4	21.6	21.0	20.8

Table 3. Regression equation of relationship between color and sensory score

Color value	Temperature (°C)	Regression equation	Correlation coefficient (R)
L	30	$Y = -0.202X + 53.8803$	0.19
	40	$Y = 0.060X + 52.0565$	0.10
	50	$Y = 1.260X + 43.5000$	0.96
a	30	$Y = 0.091X + 2.8457$	0.41
	40	$Y = 0.382X + 6.1250$	0.47
	50	$Y = -0.380X + 11.6200$	0.55
b	30	$Y = -0.195X + 22.9969$	0.19
	40	$Y = -0.073X + 22.1573$	0.15
	50	$Y = 0.250X + 20.3400$	0.57

Y = L, a and b value, X = Sensory score.

Table 4. Changes of browning development and carbonyl value in packaged composite seasoning during storage

Items	Temperature (°C)	Initial	Storage period (weeks)					
			3	6	9	12	15	18
Browning development (Abs. at 460 nm)	30	0.015	0.017	0.018	0.019	0.019	0.020	0.022
	40	0.015	0.018	0.019	0.020	0.023	0.025	0.027
	50	0.015	0.018	0.020	0.023	0.024	0.026	0.029
Carbonyl value (meg/kg)	30	3.58	3.58	3.59	3.60	3.62	3.65	3.87
	40	3.58	3.58	3.60	3.62	3.65	3.68	3.90
	50	3.58	3.60	3.63	3.66	3.81	3.85	3.99

℃ 에서는 0.96이었다. a값 및 b값에서도 상관계수가 0.57 이하로 낮아 복합조미료의 색상은 품질지표가 될 수 없었다.

**저장중 갈변도와 카르보닐값의 변화**

복합조미료의 저장중 저장온도에 따른 갈변도와 카르보닐값의 변화를 조사한 결과는 Table 4와 같다.

갈변도는 초기흡광도가 0.015에서 저장 18주 후 30℃ 에서 0.022, 40℃ 에서 0.027 그리고 50℃ 에서는 0.029로서 저장온도가 높아지거나 저장기간이 경과함에 따라 증가하는 경향이였다. 또한 카르보닐값은 초기에는 유지 kg당 3.58 mg 당량수에서 저장 18주 후 30℃ 에서 3.87 mg, 40℃ 에서 3.90 mg 그리고 50℃ 에서는 3.99 mg 당

량수로 증가하였는데 이는 갈변도와 유사한 경향이였다.

한편, 복합조미료의 갈변도, 카르보닐값과 기호도와와의 상관관계를 보면 Table 5와 같이 갈변도와 기호도와와의 상관계수는 30℃ 와 50℃ 에서는 0.96 그리고 40℃ 에서는 0.97로 높은 상관을 나타내었다. 카르보닐값 역시 30℃ 에서 0.90, 40℃ 에서 0.92 그리고 50℃ 에서는 0.82의 비교적 높은 상관을 나타내었다. 그러므로 갈변도나 카르보닐값은 저장중 복합조미료의 품질지표로 이용될 수 있을 것으로 여겨졌다.

**저장중 기호도 변화와 shelf-life 예측**

포장된 복합조미료의 저장중 기호도 변화를 조사한 결과는 Table 6과 같다. 색상, 맛과 향은 비교적 빠른

Table 5. Regression equation of relationship between browning development, carbonyl value and sensory score

Items	Temperature (℃)	Regression equation	Correlation coefficient (R)
Browning development	30	$Y = -0.005X + 0.0484$	0.96
	40	$Y = -0.004X + 0.0443$	0.97
	50	$Y = 0.001X + 0.0400$	0.96
Carbonyl value	30	$Y = -0.203X + 4.9444$	0.90
	40	$Y = -0.100X + 4.2500$	0.92
	50	$Y = -0.090X + 4.1200$	0.82

Y = Browning development, carbonyl value  
X = Sensory score

Table 6. Changes of sensory score<sup>a)</sup> in packaged composite seasoning at different temperature during storage

Items	Temperature (℃)	Initial	Storage period (weeks)					
			3	6	9	12	15	18
Color	30	7.0 <sup>a)</sup>	7.0 <sup>a)</sup>	7.0 <sup>a)</sup>	7.0 <sup>a)</sup>	7.0 <sup>a)</sup>	6.5 <sup>a)</sup>	6.0 <sup>b)</sup>
	40	7.0 <sup>a)</sup>	6.8 <sup>a)</sup>	6.5 <sup>a)</sup>	6.5 <sup>a)</sup>	6.2 <sup>b)</sup>	5.5 <sup>c)</sup>	4.0 <sup>d)</sup>
	50	7.0 <sup>a)</sup>	6.0 <sup>b)</sup>	4.8 <sup>c)</sup>	4.0 <sup>d)</sup>	4.0 <sup>d)</sup>	3.7 <sup>d)</sup>	3.4 <sup>e)</sup>
Taste & flavor	30	7.0 <sup>a)</sup>	6.7 <sup>a)</sup>	6.0 <sup>b)</sup>	6.0 <sup>b)</sup>	6.0 <sup>b)</sup>	5.6 <sup>c)</sup>	5.2 <sup>d)</sup>
	40	7.0 <sup>a)</sup>	6.5 <sup>a)</sup>	5.5 <sup>b)</sup>	5.0 <sup>c)</sup>	5.0 <sup>c)</sup>	4.4 <sup>d)</sup>	4.0 <sup>d)</sup>
	50	7.0 <sup>a)</sup>	5.5 <sup>b)</sup>	4.8 <sup>c)</sup>	3.7 <sup>d)</sup>	3.7 <sup>d)</sup>	2.8 <sup>e)</sup>	2.7 <sup>e)</sup>
Caking	30	7.0 <sup>a)</sup>	7.0 <sup>a)</sup>	7.0 <sup>a)</sup>	7.0 <sup>a)</sup>	7.0 <sup>a)</sup>	7.0 <sup>a)</sup>	7.0 <sup>a)</sup>
	40	7.0 <sup>a)</sup>	7.0 <sup>a)</sup>	7.0 <sup>a)</sup>	7.0 <sup>a)</sup>	7.0 <sup>a)</sup>	7.0 <sup>a)</sup>	7.0 <sup>a)</sup>
	50	7.0 <sup>a)</sup>	7.0 <sup>a)</sup>	7.0 <sup>a)</sup>	7.0 <sup>a)</sup>	7.0 <sup>a)</sup>	7.0 <sup>a)</sup>	7.0 <sup>a)</sup>
Palatability	30	7.0 <sup>a)</sup>	6.8 <sup>a)</sup>	6.5 <sup>b)</sup>	6.5 <sup>b)</sup>	6.5 <sup>b)</sup>	6.1 <sup>c)</sup>	5.6 <sup>d)</sup>
	40	7.0 <sup>a)</sup>	6.6 <sup>b)</sup>	6.0 <sup>c)</sup>	5.8 <sup>c)</sup>	5.6 <sup>c)</sup>	5.0 <sup>d)</sup>	4.0 <sup>e)</sup>
	50	7.0 <sup>a)</sup>	5.7 <sup>b)</sup>	4.8 <sup>c)</sup>	3.8 <sup>d)</sup>	3.5 <sup>d)</sup>	3.3 <sup>e)</sup>	3.1 <sup>e)</sup>

<sup>a)</sup> Means 4 replicants, means not followed by the same column in each temperature are significantly different from one another(p<0.05).

기간인 7주에서 저장한계점에 도달하였으나 케이킹 정도는 PE/Al/PE/PET의 방습포장재를 사용하였으므로 저장 18주까지 흡습에 의한 케이킹이 나타나지 않았다. 따라서 색상, 맛과 향 등 종합적인 기호도로 저장한계점을 설정하였는데 50℃에서 저장가능기간은 약 7주였고 40℃에서는 18주였다. 또한 30℃에서는 저장 18주까지 저장한계점에 도달하지 않았다. 따라서 종합적 기호도의  $Q_{10}$ 값은 다음과 같이 계산할 수 있었다.

$$\text{종합적 기호도 } Q_{10} = 18.0/7.1 = 2.54$$

이  $Q_{10}$ 값으로부터 35℃, 25℃ 및 15℃에서 종합적 기호도가 저장한계점으로 예측되는 시기를 계산하면

$$35^{\circ}\text{C} = 18.0 \times 2.54^{5/10} = 29(\text{주})$$

$$25^{\circ}\text{C} = 18.0 \times 2.54^{15/10} = 73(\text{주})$$

$$15^{\circ}\text{C} = 18.0 \times 2.54^{25/10} = 185(\text{주})$$

이었다.

### 참 고 문 헌

- Hunter, I. R., Houston, D. F. and Kester, F. B.:

Cereal Chem., 28 : 232(1951)

- Labuza, T. P., McNally, L., Gallagher, D., Hawkes, J. and Hurtado, F.: J. Food Sci., 37 : 154(1972)
- Salwin, H.: Food Technol., 17 : 1114(1963)
- Labuza, T. P.: Shelf-life of dehydrated foods. In Shelf-Life Dating of Foods, Food & Nutrition Press, Westport-Connecticut, p. 387(1982)
- 김현구, 조길석, 문광덕, 박부현: 한국농화학지, 35 : 186(1992)
- A.O.A.C., 13th ed., Washington D.C.(1980)
- Kim, M. N., Choi, H. Y. and Lee, K. H.: J. Korean Soc. Food Nutr., 2 : 41(1973)
- 小原哲二郎, 鈴木降雄, 岩尾裕之: 食品分析ハンドブック, 建帛社
- Peryam, D. R. and Pilgrim, F. J.: Food Technol., 11 : 9(1957)
- Snedecor, G. W. and Cochran, W. G.: Statistical Method, 6th ed., Iowa State University Press, Ames, IA.(1977)
- 한국공업규격, 복합조미료 KS H2158-1988

### Prediction of shelf-life and changes of quality attributes in packaged composite seasoning during storage

Kwang-Deog Moon, Hyun-Ku Kim, Kil-Suk Jo and Mu-Hyun Park(Korea Food Research Institute, Songnam 462-420, Korea)

**Abstract** : Composite seasoning was stored at different temperature with PE/Al/PE/PET packaging.  $Q_{10}$  value due to temperature was 2.54 and shelf-life of composite seasoning was predicted 29, 73 and 185 weeks at 35℃, 25℃ and 15℃, respectively. L value was decreased during storage but a and b value had little change. Correlation coefficient between sensory score and color value was low. Browning development and carbonyl value were increased with storage temperature and correlation coefficient between sensory score and those was comparatively high. Moisture content, salinity and total sugar content were within KS-standard during 18 weeks storage.