

## 건조방법에 따른 분말 고추장의 성분변화와 관능적 특성

김청규 · 이정석 · 오경근 · 이상덕<sup>1</sup> · 오만진<sup>†</sup>  
(주)진미식품, <sup>1</sup>충남대학교 식품공학과

### Sensory Evaluation and Changes in Physicochemical Properties of *Gochujang* Powder with Different Drying Methods

Cheong-Gyu Kim, Jung-Suk Lee, Kyung-Keun Oh, Sang-Duk Yi<sup>1</sup> and Man-Jin Oh<sup>†</sup>

Jinmi Foods Co. Ltd., Daejeon 305-363, Korea

<sup>1</sup>Department of Food Technology, Chungnam National University, Daejeon 305-764, Korea

#### Abstract

This study was carried out to promote aspects of preservation and convenience of red pepper paste (r.p.p.). Sample was prepared with spray drying (s.d), vacuum drying (v.d) and freeze drying (f.d) methods. The prepared powdered samples were stored for 90 days at 35 °C in seal condition. After powdered samples were hydrated, the samples were used for analysis such as a sensory test, texture, color and changes of component. According to sensory test, quality of dried red pepper paste were better in order to f.d.r.p.p. > s.d.r.p.p. > v.d.r.p.p. Changes of pH, reducing sugar, amino nitrogen and NaCl of dried r.p.p. were not observed compared to control but viscosity decreased by about 15%. During the storage, acidity decreased by about 15% and reducing sugar, amino nitrogen and ethanol decreased slightly. Hunter L, a and b values decreased from 24.8-27.3 to 23.6-24.4, from 10.8-12.0 to 8.3-9.3 and from 7.1-7.9 to 4.4-5.5, respectively.

**Key words :** powdered *Gochujang*, quality, freeze drying

#### 서 론

고추장(*Gochujang*)은 영양이 풍부하고 매운맛, 단맛, 짠맛이 조화를 이룬 세계적으로 유래를 찾기 힘든 우리의 독특한 전통식품이며, 선조들의 지혜로 지속적인 개발이 거듭되어 그 종류 또한 다양하다. 또한, 고추장은 단백질, 지방, 탄수화물, 각종 비타민, 카로틴, capsaicin 등의 영양성분이 많이 함유되어 있고, 최근에는 항암성, 혈압저하, 다이어트 등의 생리활성이 많은 연구자들에 의하여 밝혀지면서 전통식품으로 인정을 받고 있다(1,2).

우리나라에서 생산되는 고추장은 메주가루, 고춧가루, 찹쌀, 엿기름 등을 주원료로 한 전통식고추장과 *Asp. oryzae* 등을 이용하는 개량식 고추장이 있다(3).

전통식 고추장은 가정에서 담금하기에는 제조공정이 번

거롭고 저렴한 가격으로 생산이 어렵기 때문에 개량식으로 제조한 고추장이 근래 소비자의 각광을 받고 있으며 전통 방법으로 고추장을 만드는 가정집도 점점 사라지고 있는 추세이다. 국내시장에서 소비자의 기호도가 높은 고추장은 공장에서 생산되고 있는 개량식고추장으로서 전통식 고추장과 달리 소맥분에 *Asp. oryzae*를 접종하여 제국하고 당화시켜 이에 고춧가루, 물엿, 설탕, 정제염, 기타 첨가물 등의 원료를 혼합하여 생산하고 있다(3,4).

고추장은 수분함량이 높아 paste 상태이고 저장성이 낮아 여러 종류의 가공식품소재로 혼합하여 이용하기가 어려운 점이 있다(3,5). 이런 문제점을 해결하기위한 방법으로 40% 정도의 수분을 가지고 있는 고추장을 분말화 하여 여러 식품 분야에 응용하고 또한 분말화를 통하여 고추장의 저장 기간 및 안정성을 늘려 운반 및 휴대를 간편하게 하려는 연구가 많이 진행되어 왔으나 주로 고압이나 가열에 의한 고추장 건조연구가 대부분 이었다(7-9).

고압이나 가열에 의한 고추장의 건조는 건조속도가 느리

<sup>†</sup>Corresponding author. E-mail : ohmj@cnu.ac.kr,  
Phone : 82-42-821-6728, Fax : 82-42-821-6728

고 70℃ 이상에서는 색이 갈변하고 영양성분이 파괴되어 품질이 우수한 고추장 건조 분말 제품을 제조하기 위해서 가장 효과적인 건조방법의 제세가 시급하다.

본 연구는 현재 가장 판매량이 높은 공장에서 생산되고 있는 개량식 고추장을 원료로 분무건조(spray drying), 진공 건조(vacuum drying) 및 동결건조(freeze drying)하여 고추장 분말을 제조하고 각각의 분말 고추장에 수분함량을 40%로 조정한 후 외관, 냄새, 매운맛, 짠맛, 단맛, 종합적인 맛 등의 관능적 특성을 비교 평가하고 이들 분말고추장의 저장 기간 중 이화학적 품질 특성의 변화를 측정하여 각각의 건조방법에 의하여 건조된 분말 고추장의 저장 기간동안 주요 성분 및 색상의 변화를 조사하였다.

## 재료 및 방법

### 재료

고추장의 제조는 개량식 제조방법을 사용하였으며 고추장의 주원료인 밀가루는 연속증자기를 이용 호화하고 대두는 선별하고 세척하여 잘 찌지도록 물에 침지하고 NK증자관에서 호화한 후 *Asp. oryzae* 종균을 원료에 대하여 0.2% 접종하여 30℃에서 48시간 배양하여 밀가루 코오지와 콩 코오지를 제조하였다. 코오지에 식염과 정수를 혼합하여 탱크에서 30℃에서 20일간 발효시켜 고추장을 만들 수 있는 반제품 당화액을 만든 후 고추장은 당화액(50%), 물엿(25%), 고춧가루(11%), 정백당 및 기타첨가물을 혼합하고 살균, 냉각한 후 초파기를 이용하여 곱게 갈아준 다음 포장하여 PE용기에 넣어 실험에 사용하였다.

### 건조방법

분무건조는 고추장 시료(35%)와 물(65%)을 혼합한 다음 Homo mixer를 이용 4,000 rpm에서 약10분 정도 교반하여 시료를 균질화 한 후 점도가 150-170 cps가 되도록 하여 건조하였다. 실험에 사용된 분무건조기(Ohkawara kakohki Co. L-8)는 rotary atomizer에 의해 분무되는 disk type이었으며 건조조건은 inlet air temperature 180℃, outlet air temperature 90℃로 조절하였으며 시료의 투입량은 시간당 3 kg의 속력으로 feeding을 실시하여 건조하였다. 시료 1 kg 건조시간은 총 40분 소요되었으며 건조 후 시료의 수분함량은 3.7%이었다(10).

진공건조는 진공건조기(Jeiotech Co. DH 2057 GVD 05)에 시료(35%)와 물(65%)을 혼합하여 2 cm두께로 넓게 펼친 후 진공도는 20 Torr, 50℃에서 24시간동안 건조 후 시료의 수분함량은 5.4%이었다(11).

동결건조는 시료(35%)와 물(65%)을 혼합하여 넣은 후 -80℃에서 급속 동결한 후 동결된 시료를 동결건조기(Ilshin lab. Co No-FD 5510)에 넣고 chamber 온도 -40℃, 진공압력

10 Torr 이하에서 72시간 동안 건조 후 시료의 수분함량은 5.1%였다(6).

### 관능평가

관능평가 전 각각의 건조된 고추장들을 수분함량이 40%가 되도록 수분 함량을 조절한 다음 건조하지 않은 고추장을 대조구로 하여 관능평가를 실시하였다. 관능검사는 소비자 기호도 검사로써 1점: 대단히 싫다 에서 9점: 대단히 좋다 로 구성된 9점 기호도 척도법을 사용하여 38명을 대상으로 실시하였으며 관능검사 결과의 유의성은 SAS computer program을 이용 분석을 실시하였다. 실험결과는 실험군 별로 평균과 표준오차를 구하였으며,  $\alpha=0.05$ 수준에서 one-way Anova에 의해 유의성이 발견되면 실험군들 간의 유의성은 LSD (Least Significant Difference) test로 분석하였다(12).

### 성분분석

수분, pH, 적정산도는 일반상법, 환원당은 DNSA법, 아미노산은 Formol법, ethanol은 산화환원 적정법, 식염은 AgNO<sub>3</sub> 적정법으로 분석하였다(13).

### 색도 및 점도

색차계(Minolta co.,Ltd japan, Model CR-300)로 Hunter Scale에 따라 L (lightness), a (redness), b (yellowness)와  $\Delta E$  (색차) 값으로 표시하였다(14). 백색판의 L, a, b값은 94.7, 0.31, 0.32 이었다. 점도측정은 시료를 25℃로 온도를 유지시킨 항온수조에 담그고 점도계(Brookfield Model DV- I + viscometer)HBDV-1을 이용 HB5 spindle을 이용 30 rpm에서 torque값이 평형에 도달할 때 까지 일정시간 방치 후 점도 값(cp)을 측정하였다.

### 저장과정 중 성분변화

건조방법을 달리하여 얻어진 고추장 분말을 밀봉하여 35℃에서 저장하면서 경시적으로 시료를 취하여 수분함량이 40%가 되도록 수화시켜 성분의 변화를 측정하였다(13).

## 결과 및 고찰

### 관능평가

동결건조, 분무건조, 진공건조 등의 방법으로 건조한 고추장의 외관, 냄새, 매운맛, 단맛, 짠맛, 종합적 기호도에 대한 관능평가를 실시한 결과 Table 1 과 같다.

분말 고추장의 관능적 특성에 대한 평가는 분말화 하지 않은 고추장과 비교하여 대부분 낮은 기호도를 나타냈다. 특히 재 수화한 분말고추장은 외관 및 종합적 기호도에서 낮은 평가를 받았는데, 이는 김 등(6)의 결과인 분말 고추장

과 원료고추장의 물성과 비슷하였고, 분말화 한 후 재 수화 하여도 물성은 기존 고추장처럼 돌아오지 않았다는 보고와 비슷한 경향이였다.

외관에 의한 종합적 기호도를 제외한 다른 평가 항목에서는 건조하지 않은 고추장과 동결건조 한 분말고추장 비슷한 수준 기호도를 나타내 동결건조 후 고추장의 맛에 대한 변화는 적은 것으로 나타났다.

분무건조 및 진공건조에 의해 얻어진 분말 고추장의 경우 높은 처리 온도 때문에 Maillard반응(15)에 의하여 맛과 향 등에 영향을 줌으로 관능평가에서 좋지 못한 평가를 받았고, 이는 180℃이상에서 순간 건조하는 분무건조 방법 보다 60℃에서 오랜 시간 건조되는 진공건조 방법이 더 많은 영향을 준 것으로 나타났다.

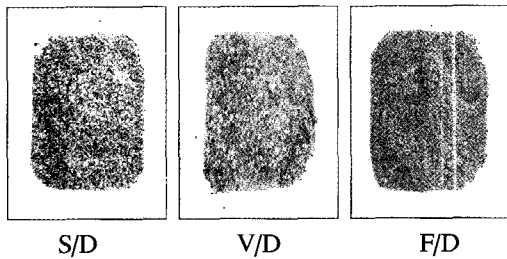


Fig. 1. Photograph of Gochujang powder.

S/D : Spray drying Gochujang.  
V/D : Vacuum drying Gochujang.  
F/D : Freeze drying Gochujang.

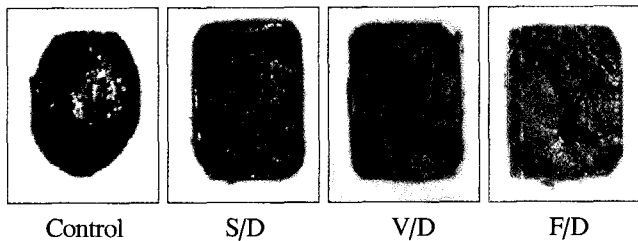


Fig. 2. Photograph of rehydrated Gochujang.

S/D : Spray drying Gochujang.  
V/D : Vacuum drying Gochujang.  
F/D : Freeze drying Gochujang.

Table 1. Sensory evaluation of rehydrated Gochujang dried with different method

Item	Control	S/D	V/D	F/D
Appearance	7.29±0.16 <sup>a</sup>	6.42±0.22 <sup>b</sup>	4.32±0.22 <sup>c</sup>	6.55±0.16 <sup>b</sup>
Odor	6.84±0.17 <sup>a</sup>	4.84±0.18 <sup>b</sup>	4.18±0.18 <sup>c</sup>	6.37±0.23 <sup>a</sup>
Hot taste	7.18±0.14 <sup>a</sup>	5.08±0.20 <sup>b</sup>	4.16±0.17 <sup>c</sup>	6.76±0.16 <sup>a</sup>
Sweet taste	5.92±0.15 <sup>a</sup>	5.26±0.21 <sup>ab</sup>	4.92±0.16 <sup>b</sup>	5.33±0.16 <sup>ab</sup>
Salt taste	6.82±0.15 <sup>a</sup>	5.39±0.17 <sup>b</sup>	6.37±0.23 <sup>a</sup>	6.55±0.16 <sup>a</sup>
Overall	6.89±0.16 <sup>a</sup>	4.47±0.16 <sup>b</sup>	4.358±0.16 <sup>b</sup>	5.39±0.17 <sup>c</sup>

Control : Standard Gochujang. S/D : Spray drying Gochujang.  
V/D : Vacuum drying Gochujang. F/D : Freeze drying Gochujang.

These number mean the average values of 38 panelists.

\*These alphabet characters mean the significance > at P < 0.05 level. Same character means not significant difference and different character means significant difference at same item.

분말 고추장의 성분변화

일반 성분 변화

건조 방법을 달리하여 얻어진 3종류의 고추장 분말 제품을 수분함량이 40%가 되도록 수화 한 후 교반하여 성분을 분석한 결과는 Table 2와 같다.

분말 고추장의 수화 후 pH와 적정산도는 건조방법에 따라 전체적으로 큰 차이를 보이지 않았고 진공 건조에 의해 얻어진 고추장이 3가지 건조 방법 중 pH 및 적정산도에 가장 많은 영향을 주는 것으로 나타났다. Jung 등(16)의 보고에서도 pH 및 적정산도는 시료의 처리방법에 따라 많은 영향을 받지 않는 것으로 나타났다. 또 고추장의 맛을 결정지을 수 있는 아미노산성 질소의 변화 역시 고추장의 건조 방법에 따른 차이는 인정되지 않았다.

Ethanol의 경우 건조하지 않은 고추장에 대해서는 높은 값을 나타냈지만 건조 과정 중 낮은 비점에 의한 증발로 건조 직후 ethanol 잔존량에 영향을 미쳤고 3종류의 건조 방법 중 동결건조에 의한 방법에서 잔존 양이 가장 많았고 분무건조에 의한 건조 방법에서 가장 작은 값을 보여 제품의 가공과정 중 ethanol의 잔존량은 건조 시간보다는 건조 온도의 영향이 크게 작용하는 것으로 추정된다.

이상의 결과에서 고추장의 건조 방법에 따른 일반 특성의 변화에서 고추장의 환원당, 아미노산성 질소, pH, 적정산도 등은 변화가 없는 것으로 나타났는데 이는 Lim 등(8)의 보고한 열과 초고압으로 처리한 고추장의 처리직후 pH, 적정산도, 아미노산성 질소, 환원당의 변화와도 비슷한 경향을 나타내고 있다.

Table 2. General composition of rehydrated Gochujang dried with different method

Composition	Control	S/D	V/D	F/D
pH	4.75±0.02	4.73±0.02	4.65±0.10	4.73±0.05
Titrate acidity(mg)	15.3±0.2	15.4±0.2	17.3±0.2	15.6±0.2
Amino nitrogen(mg%)	168.6±2.3	165.2±1.7	166.6±0.9	166.5±3.2
Reducing sugar(%)	18.9±0.5	19.1±1.6	19.7±1.4	18.9±0.7
Ethanol(%)	1.40	0.17	0.29	0.33
NaCl(%)	7.2	7.1	7.2	7.2

These number mean the average values of component.

Control : Standard Gochujang. S/D : Spray drying Gochujang.

V/D : Vacuum drying Gochujang. F/D : Freeze drying Gochujang.

색도 및 점도 변화

건조 방법을 달리하여 제조한 고추장 분말을 수분 함량이 40%가 되도록 재 수화하여 색도 및 점도를 측정된 결과 Table 3과 같다.

건조된 고추장 분말을 재 수화하여 Hunter value를 측정 한 결과 건조하지 않은 고추장과 비교할 때 L, a, b 값 모두 건조 후 낮은 값을 나타냈으며, 이중 동결건조에 의해 얻어진 고추장은 건조하지 않은 고추장과 유사한 값을 나타냈으

나 진공건조 및 분무건조에 의해 얻어진 고추장은 처리과정 중 발생된 열에 의해 전체적으로 낮은 값을 나타낸 것으로 나타났다.

또 재 수화한 고추장의 점도는 건조함에 따라 일반고추장 23,150 cp와 비교할 때 19,200-19,750 cp로 약 15%정도 감소하는 것으로 나타났고 이러한 특성은 Kim 등(6)의 결과인 건조된 고추장의 재 수화 후 리올로지 특성과의 비슷한 결과로 나타나 분말 고추장 현탁액의 구조붕괴 속도가 원료고추장보다 빠른 것으로 나타났다.

**Table 3. Hunter values and Viscosity of rehydrated Gochujang dried with different method**

	Control	S/D	V/D	F/D	
Hunter value	L	29.2±0.25	24.8±0.08	25.2±0.05	27.3±0.08
	a	12.7±0.08	10.8±0.06	11.7±0.09	12.0±0.11
	b	8.2±0.12	7.1±0.05	7.4±0.03	7.9±0.06
Viscosity (cp)	23,150	19,200	19,750	19,530	

These number mean the average values of component.

Control : Standard Gochujang, S/D : Spray drying Gochujang.

V/D : Vacuum drying Gochujang, F/D : Freeze drying Gochujang.

#### 저장과정 중 분말 고추장의 성분변화

건조방법을 달리하여 얻어진 3종류의 분말 고추장 제품을 밀봉하여 35℃에서 저장하고 분석 전 시료의 수분함량을 40%로 재 수화 한 후 pH 및 적정 산도를 측정된 결과 Table 4와 같다. 고추장의 pH는 저장기간에 따라 조금씩 감소하는 경향을 나타냈지만 그 변화량이 적었으며 건조방법에 따른 변화에서는 분무건조 고추장이 건조 후 pH 4.73 에서 저장 90일 이후 pH 4.6으로 저하하였고, 반면에 적정산도는 15.4에서 17.9로 증가하였다. 진공건조 고추장의 경우는 건조 후 pH 4.65에서 저장 90일 이후 pH 4.51로 저하하였고 적정산도는 17.3에서 18.6으로 증가하였으며 동결건조 고추장은 pH 4.73에서 pH 4.61로 저하하였고 적정 산도는 15.6에서 17.8로 증가하였다.

건조방법에 따라서 pH 및 적정산도는 큰 차이가 보이지 않고 pH는 저장기간 동안 점차적으로 하락되고 적정산도는 점차적으로 증가되는 경향으로 나타났다. Kim 등(17)도 고추장의 저장기간 동안 pH가 감소하는 것으로 나타났고 이와 같은 결과를 Kim 등(18)은 무처리 된장의 pH가 낮은 것은 내포되어 있는 젖산균 및 산 생성 세균 등에 의하여 유기산이 생성되었기 때문이라고 보고하였다. 하지만 건조 고추장의 경우는 가열 및 건조에 의한 증식 환경변화로 미생물의 생육과 효소작용 조건의 억제로 인하여 pH 및 적정 산도의 변화가 적게 나타난 것으로 추정된다.

**Table 4. Changes in pH and titratable acidity of rehydrated Gochujang during storage at 35℃**

Gochujang	Storage period (day)	pH	Titratable acidity
S/D	0	4.73±0.02	15.4±0.2
	15	4.71±0.04	15.9±0.3
	30	4.70±0.01	16.3±0.2
	45	4.69±0.02	16.7±0.4
	60	4.66±0.03	17.1±0.2
	75	4.63±0.01	17.6±0.3
V/D	0	4.65±0.01	17.3±0.2
	15	4.64±0.03	17.5±0.4
	30	4.62±0.02	17.8±0.2
	45	4.60±0.05	18.3±0.3
	60	4.57±0.01	18.7±0.2
	75	4.55±0.02	18.2±0.1
F/D	0	4.73±0.02	15.6±0.2
	15	4.71±0.02	15.8±0.3
	30	4.69±0.01	16.2±0.2
	45	4.68±0.03	16.6±0.4
	60	4.65±0.04	17.0±0.2
	75	4.64±0.02	17.4±0.3
90	4.61±0.03	17.8±0.2	

S/D : Spray drying Gochujang, V/D : Vacuum drying Gochujang.

F/D : Freeze drying Gochujang.

건조방법을 달리하여 얻어진 3종류의 분말 고추장 제품을 밀봉하여 35℃에서 저장하고 분석 전 시료의 수분함량을 40%로 재 수화 한 후 아미노산성 질소, 환원당 및 에탄올을 측정된 결과 Table 5와 같았다. Lee 등(19)에 의해 보고된 고추장의 맛에 관련이 있는 amino nitrogen은 전체적으로 조금 감소하는 경향이었고 건조방법에 따라 큰 차이는 나타나지 않았으나 동결건조에 의한 고추장이 가장 변화의 폭이 적게 나타났고 이러한 결과는 Kim 등(20)의 결과인 무처리 고추장의 저장기간 동안의 amino nitrogen감소하는 경향보다는 그 변화의 폭이 작게 나타났다. Kim 등(21)의 보고에 의하면 무 처리된 고추장의 경우 저장기간 동안 amino nitrogen 함량은 최초 증가하다가 감소되지만 가열 및 건조에 의한 물리적 성질 및 효소 활성의 변화로 amino nitrogen의 함량 변화가 적게 나타난 것으로 추정된다.

건조방법에 따른 분말 고추장의 저장 기간 중 환원당 함량은 처리방법과는 상관없이 저장기간 동안 유의적 차이를 보이지 않아 Jung 등(16)의 보고에 의한 공장산 고추장의 저장기간 중 환원당 변화와 다소 일치하였다.

건조방법에 따른 분말 고추장의 저장 기간 중 에탄올

함량도 처리방법에 상관없이 저장기간 동안 차이를 보이지 않았다. 이는 고추장의 분말화 처리 과정에서 대부분의 ethanol이 손실되었기 때문으로 더 이상의 변화가 없었던 것으로 추정된다.

**Table 5. Changes in amino nitrogen, reducing sugar and ethanol of Gochujang dried with dryers during storage at 35°C**

Gochujang	Storage period (day)	Amino nitrogen (mg%)	Reducing sugar (%)	Ethanol (%)	
S/D	0	165.2±1.7	19.1±0.6	0.17	
	15	164.3±2.1	18.3±0.4	0.16	
	30	163.8±3.2	19.6±0.8	0.18	
	45	164.1±1.5	18.2±0.4	0.19	
	60	162.4±1.9	18.1±0.3	0.15	
	75	161.7±2.4	17.9±0.5	0.14	
	90	160.4±3.0	18.4±0.6	0.16	
	V/D	0	166.6±0.9	19.7±1.4	0.29
		15	165.2±1.5	19.3±0.6	0.27
30		164.3±3.1	19.2±0.3	0.28	
45		164.2±2.8	18.2±0.6	0.24	
60		162.3±2.0	18.9±0.4	0.23	
75		161.5±1.1	17.3±0.3	0.24	
90		160.9±2.6	19.2±0.2	0.20	
F/D		0	166.5±3.2	18.9±0.7	0.33
		15	168.3±2.6	18.6±0.5	0.30
	30	167.4±1.3	18.6±0.3	0.28	
	45	164.7±0.9	19.3±0.2	0.29	
	60	164.2±1.5	18.8±0.6	0.25	
	75	163.3±1.3	17.2±0.3	0.26	
	90	164.2±3.2	18.3±0.4	0.23	

S/D : Spray drying Gochujang V/D : Vacuum drying Gochujang.  
F/D : Freeze drying Gochujang.

건조방법을 달리하여 얻어진 3종류의 분말 고추장 제품을 밀봉하여 35°C에서 저장하고 분석 전 시료의 수분함량을 40%로 재 수화한 후 색도 변화를 측정된 결과는 Table 6과 같았다.

분말 고추장에 대한 L, a, b 값 모두에서 저장기간 90일 동안 지속적으로 감소하는 경향을 나타냈지만 각 측정값의 변화는 매우 적게 일어났다. 이는 Lim 등(8)이 보고한 일반 고추장과 열과 고압으로 처리한 고추장이 저장기간 중 45일 이후 L, a, b값이 급격히 하락한 것과는 다르게 건조에 따른 고추장의 물리적 성질 변화로 저장 기간 90일 동안의 색도( $\Delta E$ )값의 변화량은 매우 적게 일어나는 것으로 나타났다.

이러한 색도 변화에 대하여 Lee 등(12)은 무 처리된 고추장의 L, a, b 값은 저장기간이 증가할수록 값이 감소하는데,

고추장의 적색도인 a값과 황색도인 b값의 감소는 capsanthin을 포함한 carotenoids의 산화에 의한 탈색에 기인하며, Kim 등(22)은 고추장의 변색원인으로 고추장의 원료인 소맥분 및 쌀에서 기인한 탄수화물 성분과 콩에서 기인한 단백질 성분에 의한 Maillard 반응으로 추정하고 있다.

**Table 6. Changes in Hunter L, a and b values of Gochujang dried with spray dryer, vacuum dry and freeze dryer during storage at 35°C**

Gochujang	Storage period (day)	"L" value	"a" value	"b" value	$\Delta E$	
S/D	0	24.9±0.08	10.8±0.06	7.1±0.05	71.0±0.05	
	15	24.6±0.10	10.6±0.12	6.8±0.12	71.1±0.06	
	30	24.4±0.06	10.3±0.08	6.6±0.08	71.3±0.07	
	45	24.1±0.08	10.1±0.05	6.3±0.05	71.5±0.10	
	60	24.0±0.05	9.8±0.11	6.1±0.04	71.6±0.03	
	75	23.6±0.12	9.5±0.16	5.7±0.08	71.9±0.13	
	90	23.4±0.07	9.3±0.07	5.5±0.10	72.1±0.04	
	V/D	0	25.2±0.05	11.1±0.09	7.4±0.03	70.6±0.07
		15	25.0±0.07	10.7±0.10	7.1±0.07	70.8±0.03
30		24.6±0.03	10.2±0.08	6.6±0.10	71.1±0.12	
45		24.1±0.10	9.7±0.10	6.0±0.06	72.6±0.05	
60		23.6±0.05	9.4±0.05	5.7±0.08	72.0±0.06	
75		23.1±0.04	8.8±0.07	5.1±0.03	72.4±0.10	
90		22.6±0.09	8.3±0.14	4.4±0.14	72.8±0.07	
F/D		0	27.3±0.08	12.0±0.11	7.9±0.06	68.7±0.05
		15	27.1±0.04	11.7±0.05	7.6±0.04	69.0±0.11
	30	26.7±0.10	11.1±0.08	7.2±0.08	69.2±0.04	
	45	26.1±0.11	10.7±0.04	6.5±0.04	69.7±0.07	
	60	25.4±0.06	10.1±0.10	6.2±0.08	70.3±0.08	
	75	25.0±0.04	9.7±0.16	5.9±0.06	70.7±0.11	
	90	24.4±0.03	9.0±0.04	5.4±0.03	71.1±0.03	

S/D : Spray drying Gochujang V/D : Vacuum drying Gochujang.  
F/D : Freeze drying Gochujang.

## 요 약

고추장의 보존성, 편리성을 증진시키기 위하여 공장생산 고추장을 분무, 진공 및 동결건조하여 분말화 한 후 수화시킨 고추장의 관능과 물성, 색도, 성분변화를 검토하였고 분말고추장을 밀봉하여 35°C에서 90일간 저장하면서 저장과정 중 색도 및 성분변화를 측정하여 다음과 같은 결과를 얻었다. 관능검사 결과 건조 고추장의 품질은 동결건조 고추장이 대조구와 가장 비슷하였고 분무건조 고추장, 진공건조 고추장 순이었다. 원료 고추장을 동결, 분무, 진공건조 하였을 때 pH, 환원당, amino nitrogen, NaCl의 변화는

인정되지 않았으며 점도는 15% 정도 감소하였다. 저장과정 중 고추장 분말의 산도는 15% 정도 증가하였고 환원당, amino nitrogen, ethanol은 약간 감소하는 경향이었으며 Hunter L값은 24.8-27.3에서 23.6-24.4, a 값은 10.8-12.0에서 8.3-9.3, b값은 7.1-7.9에서 4.4-5.5로 저하하였다.

### 참고문헌

- Rhee, S.H., Kong, K.R., Jong, K.O. and Park, K.Y. (2003) Decreasing Effect of *Kochujang* on Body Weight and Lipid Levels of Adipose Tissues and Serum in Rats Fed a High-Fat Diet. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.*, 32, 882-886
- Shin, D.H., Kim, D.H., Choi, U., Lim, D.K. and Lim, M.S. (1996) Studies on Taste Components of Traditional *Kochujang*. *Korean J. Food Sci. Technol.*, 28, 152-156
- Shin, D.H., Kim, D.H., Choi, U., Lim, M.S. and Ann, E.Y. (1997) Taste Components of Traditional *Kochujang* Prepared with Various Raw Materials. *Korean J. Food Sci. Technol.*, 29, 913-918
- Shin, D.H. (1995) Survey on Consumer Responses of *Kochujang* (Fermented Hot Pepper-Soybean Paste) in Market. *Korean J. Dietary Culture.*, 5, 419-425
- Shin, D.H., Kim, D.H., Choi, U., Lim, D.K., Lim, M.S. (1996) Studies on the Physicochemical Characteristics of Traditional *Kochujang*. *Korean J. Food Sci. Technol.*, 28, 157-161
- Kim, S.S., Chang, K.S., Yoon, H.K., Lee, S.K. and Lee, S.Y. (1987) Rheological Properties of Rehydrated Suspensions of Freeze Dried *Kochujang* Powders. *Korean J. Food Sci. Technol.*, 19, 81-88
- Kim, M.S., Ann, E.Y., Ann, O.S. and Shin, D.H. (2000) Characteristic Changes of *Kochujang* by Heat Treatment. *Korean J. Food Sci. Technol.*, 32, 864-874
- Lim, S.B., Kim, B.O., Kim, S.H., Mok, C.K. and Park, Y.S. (2001) Quality Changes During Storage of *Kochujang* Treated with Heat and High Hydrostatic Pressure. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.*, 30, 611-616
- Lim, S.B., Jwa, M.K., Mok, C.K. and Park, Y.S. (2001) Quality Changes in *Kochujang* Treated with High Hydrostatic Pressure. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.*, 33, 444-450
- 박준택 (1997) 분무건조기 기술현황. 화학공업과 기술, 15. 404-408
- Choe, S.Y. (2001) A Study on the Thermal Characteristics of Agriculture Products in the Process of Low Temperature Vacuum Drying. *J. Korean Soc. Power Sys. Eng.*, 5, 44-49
- Lee, K.Y., Kim, H.S., Lee, H.K., Han, O., Chang, U.J. (1997) Studies on the Prediction of the Shelf-life of *Kochujang* through the Physicochemical and Sensory Analysis during Storage. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.*, 26, 588-594
- 한국식품공업협회 (2005) 식품공전, 703-711
- Hunter, R.S. (1975) The measurement of appearance, John Wiley and Sons, New York
- Ryu, S.Y., Roh, H.J., Noh, B.S., Kim, S.Y., Oh, D.K., Lee, W.J. Yoon, J.R. and Kim, S.J. (2003) Effects of Various Sugars Including Tagatose and Their Molar Concentrations on the Maillard Browning Reaction, *Korean J. Food Sci. Technol.*, 35, 898-904
- Jung, S.W., Kim, Y.H., Koo, M.S., Shin, D.B., Chung, K.s. and Kim, Y.S. (1994) Changes in Physicochemical Properties of Industry-type *Kochujang* during Storage. *Korean J. Food Sci. Technol.*, 26, 403-410
- Kim, D.H. and Kwon, Y.M. (2001) Effect of Storage Conditions on the Microbiological and Physicochemical Characteristics of Traditional *Kochujang*. *Korean J. Food Sci. Technol.*, 33, 589-595
- Kim, J.O. and Lee, K.H. (1994) Effect of Temperature on Color and Color-Preference of Industry-Produced *Kochujang* During Storage. *J. Korean Soc. Food Nutr.*, 23, 641-646
- Lee, T.S., Cho, H.O. and Ryu, M.K. (1980) Approach to the Taste Components of *Kochujang* (Red Pepper Paste). *Korean J. Nutr.*, 13 43-50
- Kim, J.S., Choi, S.H., Lee, C.S. Lee, G.H. and Oh, M.J. (1999) Quality Changes of Sterilized Soybean Paste during Its Storage. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.*, 28, 1069-1075
- Kim, H.S., Lee, K.Y., Lee, H.K., Han, O. Chang, U.J. (1997) Studies on the Extension of the Shelf Life of *Kochujang* during Storage. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.*, 26, 595-600
- Kim, M.S., Oh, J.A., Kim, I.W., Shin, D.H. and Han, M.S. (1998) Fermentation Properties of Irradiated *Kochujang*. *Korea. J. Food Sci.*, 11, 934-940