

## 김치 타블렛의 제조와 품질특성

박석란 · 최유원 · 윤광섭 · 김순동  
대구가톨릭대학교 응용과학부 식품공학전공

### Preparation and Characteristics of Kimchi Tablet

Seuk-Ran Park, Yoo-One Choi, Kwang-Sup Youn and Soon-Dong Kim

Department of Food Science and Technology, Catholic University of Daegu Kyungsan 712-702, Korea

#### Abstract

In order to prepare kimchi tablet(KT), the kimchi was fermented with crushed materials and lactic acid bacterial starter. The effect of drying methods (hot air-drying : HAD, freeze drying: FD), moulding pressure (100, 150 and 200 kg/cm<sup>2</sup>) and moulding time (0, 1, 2, 3 and 4 min) of kimchi tablet on residual solid, characteristics of filtrate, color, textural properties, hygroscopicity and sensory quality were investigated. No great difference showed in residual solid of the tablet prepared with freeze dried kimchi (FD-KT), but the tablet prepared with hot air-dried kimchi (HAD-KT) decreased markedly with an increase in moulding pressure. Residual solid of FD-KT was lower than that of HAD-KT. The pH and redness for HAD-KT and FD-KT were similar. Total sugar, acidity and lightness of FD-KT as compared with HAD-KT were higher, while higher max, yield, strength and hardness were found for HAD-KT. Color, tactile, flavor, chewing taste, acceptability and hygroscopicity of FD-KT were generally higher than those of HAD-KT. Hygroscopicity of HAD-KT decreased with an increase in moulding pressure in and time, but that of FD-KT increased. Overall qualities of FD-KT and HAD-KT showed best in 200 kg/cm<sup>2</sup> of moulding pressure, 3min of moulding time.

**Key words :** kimchi tablet, drying methods, moulding pressure, moulding time

#### 서 론

김치산업이 활기를 띠게됨에 따라 우리나라 402개 김치업체에서 생산되는 1일 생산량은 370톤에 이르고 있다(1). 그러나 년 중 재료확보의 어려움과 보존성 결여 등으로 실제로는 부가가치가 크지 않아 순 수익은 매우 낮은 실정이다. 그러므로 김치의 가장 큰 문제점인 보존성 문제를 해결함과 동시에 위생성 및 기능성이 강화

된 새로운 제품을 개발함으로써 높은 부가가치를 창출할 수 있는 연구개발이 요망되고 있다. 이의 한 방안으로 보존성이 뛰어나며 이용이 간편한 김치 타블렛 제조를 생각할 수 있다. 김치 타블렛은 제조된 김치를 건조시키는 공정이 필요하며, 건조 중 수분의 감소로 인한 제품의 염도 증가가 뒤따라므로 초저염으로 김치를 숙성시켜야하는 어려움이 있다. 김치 숙성시 소금은 오염 미생물의 증식을 막는 것 외에도 배추 조직을 손상시켜 발효가 일어나게 하는 중요한 역할을 한다. 따라서 현재의 김치담금법에서는 일정 수준의 소금을 함유하도록 하는 것은 필수적인 사항이다(2). 그러나 조직의 손상은 파쇄처리 등 물리적인 방법으로 행하고, 부패미생물의

Corresponding author : Soon-Dong Kim, Department of Food Science and Technology, Catholic University of Daegu, Gyungsan, 712-702, Korea  
E-mail : kimsd@cataegu.ac.kr

생육을 방지하기 위한 방안으로는 스타터를 이용하여 부패가 유발되기 이전에 신속히 발효를 유도하는 방안이 있을 수 있다(3). 따라서 본 연구에서는 김치 타블렛 제조를 위하여 파쇄한 담금재료와 젖산균 스타터를 사용하여 김치를 숙성시킨 후 이를 이용하여 타블렛 제조를 시도하였으며 성형압력과 성형시간에 따른 타블렛의 붕해성과 여액의 특성, 파손강도, 색도, 흡습성 및 관능적 품질을 조사하였다.

## 재료 및 방법

### 재료

실험용 배추는 평균중량이 3 kg 내외의 가을절구배추 (*Brassica campestris* var. *pekenensis* cv. *Galacsin* No. 1)를 사용하였으며, 무(가을무로서 평균 개체중량 2 kg), 고춧가루, 마늘, 생강, 멸치액젓, 소금(한주소금) 등은 시장에서 구입하였다.

### 스타터 배양

김치스타터 제조용 균주는 한국미생물보존센터에서 구입한 *Leuconostoc mesenteriodes* KCCM 11324과 *Lactobacillus plantarum* 319 JJ를 사용하였으며, MRS 액체배지를 사용하여 37℃에서 48시간 배양하여 균수를 108cells/mL로 조정, 무즙배지(4)에 10%되게 첨가하여 15℃에서 6일간 배양하여 김치용 스타터로 사용하였다. 이때 젖산균수는 108cells/mL, pH는 4.10 이었다.

### 김치제조와 분말화

수돗물로 깨끗이 세척한 배추를 4 등분하고 다시 세절하여 분쇄기(Goldstar GFM-S40I, Korea)로 파쇄하였다. 다음에 배추 중량에 대하여 다진 마늘 1.8%(w/w), 다진 생강 0.4%(w/w), 잘게 빻은 고춧가루 0.5%(w/w), 멸치액젓 1.5% (v/w), 소금 0.3%의 비율로 잘 혼합한 후 무즙 스타터를 원료 배추 양에 대하여 10%되게 첨가하였다. 김치의 담금은 20 L 광구병에 15 L수준으로 담금하여 15℃에서 7일간 숙성시켜 김치액 pH는 4.0, 산도는 1.02%, 젖산균수는  $3.5 \times 10^8$ /mL, 총균에 대한 젖산균의 비율은 87.3%, 염도는 0.29%의 김치를 제조하였다. 다음에 원심분리기를 사용하여 즙액과 건더기를 분리한

후 즙액은 분무건조기를 사용하여 분말화 하고 건더기는 동결건조 및 55℃에서 열풍건조한 후 80 mesh 체를 통과시켜 김치분말을 제조하였다. 타블렛 제조용은 건조방법별로 즙액분말과 건더기 분말을 혼합하여 사용하였다.

### 타블렛의 제조

김치분말 100 g에 젓당 140 g 및 옥수수전분 60 g을 혼합한 0.1% 진분용액 80 mL을 가하여 반죽하였다. 이 반죽을 20 mesh의 과립기(Chung Gye Industrial MFG., CO. Korea)를 사용하여 과립화 한 후 6 g 의 분말 magnesium stearate를 혼합하여 내경 10 mm의 유압프레스를 부착한 타정기에 0.5 g 씩 넣어 일정시간 처리하여 타블렛을 제조하였다.

### 붕해성

김치 타블렛 0.5g을 20℃의 증류수 50mL에서 1분간 용해시키고 15,000rpm에서 30분간 원심분리(SupRa 21K, Hanil, Korea)하여 남은 고형분의 량을 측정하여 붕해성으로 나타내었다.

### 여액 특성

김치 타블렛 0.5g을 50 mL의 증류수에 넣고 20분간 stirring한 후 여과지(Toyo No. 2)로 여과하여 여액의 특성으로 pH 및 산도를 측정하였다. pH는 pH meter(Suntex SP-701, Taiwan)로 측정하였으며, 산도는 0.1N-NaOH 용액으로 pH가 8.3이 될 때까지 적정한 후 타블렛 1 g을 중화시키는데 소요되는 mL수를 lactic acid로 환산하여 나타내었다. 총당의 함량은 페놀황산법(5)으로 측정하였다.

### 파손강도

김치 타블렛의 파손강도는 rheometer(Compac-100, Sun Scientific Co., Japan)를 이용하여 failure test로서 측정하였으며, 이때 시료의 직경과 높이는 13mm와 3mm 이었으며 plunger는 직경10mm, table speed는 60mm/s 이었다.

### 색도

김치 타블렛의 색도는 색차계(ChromaMeter, CR 200, Minolta, Japan)를 이용하여 반복 측정하였으며 L(lightness), a(redness), b(yellowness), Hue angle값으로 표시하였다.

### 흡습성

김치 타블렛을 증류수를 채운 데시케이터에 넣고 1시간 간격으로 7시간 동안 무게를 측정하여 시간당 흡습량으로 나타내었다.

### 관능검사

대학원생 5명을 대상으로 하여 color, tactile, flavor, chewing taste, acceptability 항목을 5점 채점법(6)으로 평점하고 관능검사로 얻어진 data는 SAS package (7)를 이용하여 duncan's multiple range test에 의하여 유의성을 검증하였다.

## 결과 및 고찰

### 성형압력에 따른 품질변화 특성

Table 1에서는 건조조건별 성형압력에 따른 붕해정도를 알아보려고 김치 타블렛을 20°C의 증류수에서 1분간 용해시킨 후 원심분리하여 남은 고형분의 양을 측정해 보았다. 그 결과 성형압력이 증가함에 따라 고형분의 양이 많아져 붕해성이 낮은 단단한 타블렛을 형성하였으며 열풍건조한 김치분말의 경우는 성형압력이 증가함에 따라 고형분의 양도 증가하였으나 동결건조의 경우는 큰 차이를 보이지는 않았다. 김치를 열풍건조하여 150 kg/cm<sup>2</sup>의 압력에서 성형한 경우 동결건조하여 150, 200 kg/cm<sup>2</sup>에서 성형한 것 보다 많은 고형분 양을 보였는데, 이는 건조방법에 의한 타블렛의 구조적 차이에 기인하는 때문으로 생각된다. 식품공업에서 타블렛의 제조는 주로 사탕이 주원료로 사용되고 있으며, 이 경우도 입속에서 쉽게 붕해되도록 하기 위해서 전분질 원료를 혼합하는 경우가 많다(8). 또, 재료분말을 과립상으로 만든 후 타정에 의하여 타블렛을 제조하는데 결합제로서 제라틴, 아라비아검 등의 고분자물질을 첨가함으로써 구성성분의 종류와 양에 따라서도 붕해성에 차이가 있으나 성형압력 및 시간에 따라서도 상당한 차이가 있는 것으로 알려져 있다(8).

김치 타블렛을 일정 양의 증류수로 용해한 후 용해액의 특성을 알아본 결과를 Table 1에 나타내었다. 여액의 pH는 건조방법이나 성형압력에 따라 큰 차이를 보이지 않았으나 산도와 총당의 경우는 열풍건조한 분말을 사용한 타블렛이 낮은 값을 보여 용해가 덜 이루어짐을

알 수 있으며 이와 같은 경향은 성형압력에 대해서도 동일하여 높은 압력에서 성형한 경우 용해성이 낮은 것으로 나타나 여액의 산도와 총당 함량이 낮았다. 김치 타블렛의 조직특성, 파괴정도를 Table 2에 나타내었다. 여기서 max는 타블렛이 파괴될 때 드는 힘을 나타내며 yield는 파괴되기 직전에 드는 힘을, strength는 파괴되기 까지 드는 총 힘을, hardness는 probe의 단위 면적 당 드는 총 힘을 나타낸다. 조직특성 값들 모두가 열풍건조한 분말로 제조한 타블렛이 동결건조한 분말에 비하여 더 높은 값을 보임으로서 조직이 치밀하게 성형됨을 알 수 있으며, 성형압력이 증가함에 따라 단단함을 보였다.

Table 1. Effect of drying methods and moulding pressure of kimchi tablet on the residual solid and characteristics of water solution

Samples	Pressure (kg/cm <sup>2</sup> )	Residual solid (g)	Characteristics of water solution		
			pH	Acidity	Total sugar (O.D)
HAD <sup>1)</sup>	100	0.37±0.04 <sup>ab</sup>	5.01±0.02 <sup>a</sup>	0.64±0.03 <sup>b</sup>	0.53±0.01 <sup>b</sup>
	150	0.89±0.05 <sup>c</sup>	5.00±0.03 <sup>b</sup>	0.61±0.04 <sup>d</sup>	0.52±0.01 <sup>b</sup>
	200	1.01±0.05 <sup>d</sup>	4.99±0.02 <sup>b</sup>	0.59±0.03 <sup>b</sup>	0.48±0.02 <sup>b</sup>
FD <sup>2)</sup>	100	0.68±0.02 <sup>b</sup>	4.93±0.03 <sup>b</sup>	0.81±0.02 <sup>c</sup>	0.59±0.02 <sup>c</sup>
	150	0.80±0.03 <sup>c</sup>	4.98±0.03 <sup>b</sup>	0.68±0.02 <sup>b</sup>	0.54±0.01 <sup>b</sup>
	200	0.81±0.04 <sup>c</sup>	5.00±0.04 <sup>a</sup>	0.68±0.01 <sup>b</sup>	0.54±0.02 <sup>b</sup>

<sup>1,2)</sup> Abbreviations : HAD, hot air drying ; FD, freeze drying.

<sup>3)</sup> Data represents the mean±SD of triplicates and different letters (a-c) in the column indicate significant differences at p<0.05.

Table 2. Effect of drying methods and pressure on the textural properties of kimchi tablet

Samples	Pressure (kg/cm <sup>2</sup> )	Max <sup>1)</sup> (x 10 <sup>3</sup> g)	Yield <sup>2)</sup> (x 10 <sup>3</sup> g)	Strength (x 10 <sup>6</sup> dynes/cm)	Hardness (x 10 <sup>6</sup> dynes/cm)
HAD <sup>3)</sup>	100	1.01±0.04 <sup>ab</sup>	0.98±0.03 <sup>b</sup>	5.03±0.15 <sup>b</sup>	16.78±0.11 <sup>b</sup>
	150	2.10±0.05 <sup>c</sup>	2.04±0.04 <sup>c</sup>	10.46±0.14 <sup>c</sup>	37.37±0.15 <sup>c</sup>
	200	2.22±0.05 <sup>d</sup>	2.20±0.04 <sup>d</sup>	11.11±0.16 <sup>c</sup>	39.71±0.13 <sup>c</sup>
FD <sup>4)</sup>	100	0.61±0.01 <sup>a</sup>	0.59±0.04 <sup>a</sup>	3.02±0.14 <sup>a</sup>	8.63±0.12 <sup>a</sup>
	150	1.32±0.02 <sup>c</sup>	1.31±0.05 <sup>c</sup>	6.57±0.17 <sup>c</sup>	26.27±0.14 <sup>c</sup>
	200	1.65±0.03 <sup>d</sup>	1.64±0.06 <sup>d</sup>	8.24±0.13 <sup>d</sup>	34.32±0.23 <sup>d</sup>

<sup>1)</sup> Max : Power when the tablet was destroying.

<sup>2)</sup> Yield : Power before the tablet was destroying

<sup>3,4)</sup> Abbreviations : HAD, hot air drying ; FD, freeze drying.

<sup>5)</sup> Data represents the mean±SD of triplicates and different letters (a-f) in the column indicate significant differences at p<0.05.

Table 3은 제조된 김치 타블렛의 색상을 나타낸 결과로서 동결건조한 분말이 열풍건조에 비하여 백색도가 높았으며 이는 일반적인 동결건조 특성과 유사하였다 (9-11). 그러나 전반적인 타블렛의 색상은 성형압력에

따라 큰 차이를 보이지 않았으나 동결건조의 경우 hue angle 값이 87.33~88.13으로 열풍건조에 83.00~83.67에 비하여 다소 높은 값을 보였으나 L값은 각각 77.61~77.75와 82.48~82.53으로 나타나 동결건조한 경우가 열풍건조에 비하여 고추색깔에 가까운 붉은 색으로 나타났다. 김치 타블렛의 관능검사 결과를 Table 4에 나타내었다. 제조된 김치 타블렛의 색상, 촉감, 향미, 씹는 맛, 기호도 등에 대하여 조사한 결과 전반적으로 동결건조 분말로 제조한 타블렛이 높은 기호도를 나타내었다. 특히, 색상과 촉감 등의 항목에서 큰 차이가 있는 것으로 나타났으며 종합적인 기호도에도 영향을 미친 것으로 판단되었다. 김치타블렛의 저장안정성과 관계가 있는 흡습특성을 조사한 결과는 Fig. 1에 나타내었다. 동결건조의 경우 열풍건조에 비하여 성형압력에 관계없이 많은 흡습량을 보여 다공성구조임을 확인할 수 있었으며 또한 낮은 압력으로 성형한 타블렛은 많은 흡습량을 보여 성형압력이 증가함에 따라 단단하게 성형이 이루어짐을 확인할 수 있었다.

Table 3. Effect of drying methods and pressure on the color of kimchi tablet

Samples	Pressure (kg/cm)	L	a	b	H <sup>1</sup>
HAD <sup>1)</sup>	100	77.75±0.26 <sup>3)</sup>	+2.43±0.13 <sup>d</sup>	+19.57±0.21 <sup>b</sup>	83.00±0.20 <sup>2</sup>
	150	77.38±0.20 <sup>a</sup>	+2.55±0.17 <sup>d</sup>	+20.31±0.28 <sup>c</sup>	82.97±0.43 <sup>2</sup>
	200	77.61±0.27 <sup>a</sup>	+2.21±0.11 <sup>d</sup>	+19.50±0.25 <sup>b</sup>	83.67±0.85 <sup>2</sup>
FD <sup>2)</sup>	100	82.53±0.26 <sup>b</sup>	-0.98±0.16 <sup>b</sup>	+20.60±0.14 <sup>c</sup>	87.33±0.40 <sup>b</sup>
	150	82.48±0.23 <sup>b</sup>	+1.01±0.14 <sup>c</sup>	+21.24±0.15 <sup>d</sup>	87.33±0.16 <sup>b</sup>
	200	82.77±0.20 <sup>b</sup>	+0.65±0.19 <sup>a</sup>	+18.91±0.18 <sup>a</sup>	88.13±0.51 <sup>b</sup>

<sup>1,2)</sup> Abbreviations : HAD, hot air drying ; FD, freeze drying.  
<sup>3)</sup> Data represents the mean±SD of triplicates and different letters (a-d) in the column indicate significant differences at p<0.05.

Table 4. Effect of drying methods and pressure on the sensory quality of kimchi tablet

Samples	Pressure (kg/cm)	Color	Tactile	Flavor	Chewing taste	Acceptability
HAD <sup>1)</sup>	100	2.2±0.45 <sup>3)</sup>	1.6±0.55 <sup>a</sup>	2.4±0.55 <sup>a</sup>	2.2±0.45 <sup>a</sup>	1.8±0.84 <sup>a</sup>
	150	2.4±0.55 <sup>a</sup>	2.4±0.55 <sup>ab</sup>	2.6±0.55 <sup>a</sup>	3.0±0.71 <sup>a</sup>	2.0±0.00 <sup>a</sup>
	200	2.2±0.84 <sup>a</sup>	3.2±0.45 <sup>bc</sup>	2.6±0.55 <sup>a</sup>	2.8±0.45 <sup>a</sup>	2.6±0.55 <sup>ab</sup>
FD <sup>2)</sup>	100	3.6±0.90 <sup>b</sup>	3.4±0.55 <sup>cd</sup>	2.2±1.14 <sup>a</sup>	2.0±1.58 <sup>a</sup>	3.2±1.09 <sup>bc</sup>
	150	3.8±0.84 <sup>b</sup>	4.2±0.84 <sup>d</sup>	2.4±0.89 <sup>a</sup>	3.2±1.64 <sup>a</sup>	4.0±0.71 <sup>c</sup>
	200	3.8±0.84 <sup>b</sup>	4.2±0.71 <sup>cd</sup>	2.6±1.14 <sup>a</sup>	3.6±1.14 <sup>a</sup>	3.6±0.89 <sup>bc</sup>

<sup>1,2)</sup> Abbreviations : HAD, hot air drying ; FD, freeze drying.  
<sup>3)</sup> Data represents the mean±SD of triplicates and different letters (a-d) in the column indicate significant differences at p<0.05.

성형시간에 따른 품질변화 특성

성형압력에 따른 김치 타블렛의 품질 특성을 알아본 결과 열풍건조와 동결건조 모두 200kg/cm<sup>2</sup>의 성형압력에서 제조한 김치 타블렛의 품질특성이 우수한 것으로 나타나 성형압력을 고정하고 성형시간에 따른 품질 특성을 알아보고자 성형시간을 달리하여 제조한 김치 타블렛의 조직특성을 측정된 결과를 Table 5에 나타내었다. 조직특성을 나타내는 모든 값들이 성형시간이 증가함에 따라 단단함을 보였으나 성형시간이 3분을 경과하고서는 큰 차이를 보이지 않거나 오히려 떨어지는 것으로 나타나 성형시간을 조절할 필요가 있음을 알 수 있었다. Fig. 1~3은 각각 열풍건조와 동결건조한 분말로 제조한 김치 타블렛의 흡습특성을 성형시간에 대하여 조사한 것으로 열풍건조의 경우 성형압력이 증가함에 따라 흡습량이 감소하여 조직이 단단함을 보였다. 동결건조의 경우도 성형시간에 따라 흡습량이 많아졌으며, 열풍건조에 비하여 많은 흡습량을 보였다. 이상의 결과로 볼 때 김치분말을 이용한 타블렛의 제조가 가능함을 알 수 있었으며 본 실험에서 얻어진 결과를 바탕으로 다른 영양성분이 강화된 즉, 품질이 개선된 김치 타블렛의 제조가 가능할 것으로 판단된다.

Table 5. Effect of drying methods and various time on the textural properties of kimchi tablet

Samples	Time (min)	Max <sup>1)</sup> (x 10 <sup>3</sup> g)	Yield <sup>2)</sup> (x 10 <sup>3</sup> g)	Strength (x 10 <sup>3</sup> dynes/cm)	Hardness (x 10 <sup>3</sup> dynes/cm)
HAD	0	2.07±0.01 <sup>a</sup>	2.07±0.02 <sup>a</sup>	10.33±0.11 <sup>a</sup>	38.25±0.12 <sup>a</sup>
	1	2.35±0.03 <sup>b</sup>	2.05±0.03 <sup>a</sup>	11.72±0.13 <sup>b</sup>	40.40±0.16 <sup>b</sup>
	2	2.39±0.02 <sup>c</sup>	2.38±0.03 <sup>b</sup>	11.93±0.15 <sup>c</sup>	44.19±0.13 <sup>c</sup>
	3	2.70±0.03 <sup>d</sup>	2.69±0.03 <sup>c</sup>	13.47±0.14 <sup>d</sup>	49.87±0.18 <sup>d</sup>
FD	4	2.78±0.02 <sup>e</sup>	2.75±0.02 <sup>d</sup>	13.86±0.17 <sup>e</sup>	49.52±0.20 <sup>d</sup>
	0	1.38±0.02 <sup>a</sup>	1.37±0.02 <sup>a</sup>	6.91±0.15 <sup>a</sup>	31.40±0.09 <sup>a</sup>
	1	1.67±0.02 <sup>b</sup>	1.66±0.03 <sup>b</sup>	8.33±0.12 <sup>b</sup>	36.83±0.12 <sup>b</sup>
	2	1.63±0.03 <sup>b</sup>	1.62±0.02 <sup>b</sup>	8.12±0.14 <sup>b</sup>	36.81±0.07 <sup>b</sup>
FD	3	1.92±0.02 <sup>d</sup>	1.91±0.03 <sup>d</sup>	9.57±0.13 <sup>c</sup>	36.91±0.12 <sup>b</sup>
	4	1.76±0.03 <sup>c</sup>	1.75±0.03 <sup>c</sup>	8.81±0.16 <sup>d</sup>	36.71±0.14 <sup>b</sup>

<sup>1)</sup> Max : Power when the tablet was destroying.  
<sup>2)</sup> Yield : Power before the tablet was destroying.  
<sup>3)</sup> Data represents the mean±SD of triplicates and different letters (a-d) in the column indicate significant differences at p<0.05.



Fig. 1. Effect of moulding time on the hygroscopicity of kimchi tablet prepared by various drying methods and pressure. Abbreviations : H.D-100~200, hot air drying-moulding pressure ; F.D-100~200, freeze drying-moulding pressure.

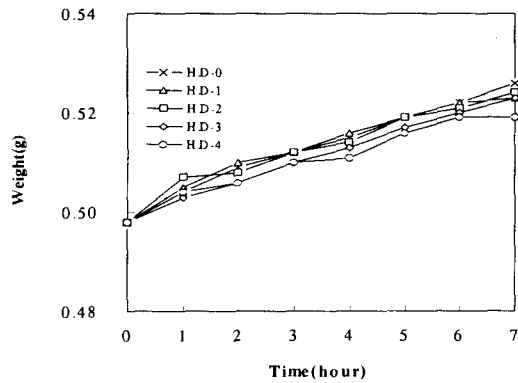


Fig. 2. Effect of moulding time on the hygroscopicity of kimchi tablet prepared by hot-air drying methods. Abbreviations : H.D-0~4, hot air drying-moulding times.

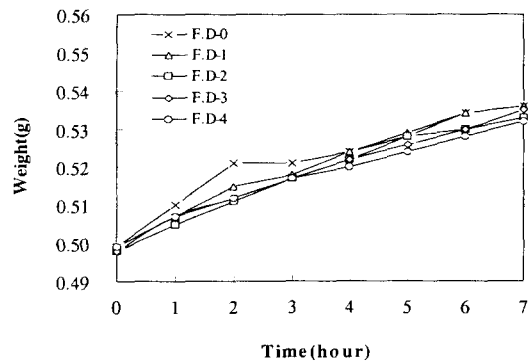


Fig. 3. Effect of moulding time on the hygroscopicity of kimchi tablet prepared by freeze drying methods. Abbreviations : F.D-0~4, freeze drying-moulding times.

## 요 약

과쇄한 재료와 젖산균 스타터를 사용하여 김치를 숙성시킨 후 열풍건조 (HAD) 및 동결건조 (FD)를 행하고, 성형압력 (100, 150, 200kg/cm<sup>2</sup>)과 성형시간별 (0, 1, 2, 3, 4분)로 제조한 김치타블렛 (KT)의 봉해성과 여액의 특성, 텍스처, 색도, 흡습성 및 관능적 품질을 조사하였다. FD-KT의 성형압력의 증가에 따른 봉해성은 큰 차이를 보이지 않았으나 HAD-KT는 크게 감소하였으며, FD-KT는 HAD-KT에 비하여 봉해성이 높았다. KT 수용액의 pH는 건조방법과 성형압력에 따른 차이를 보이지 않았으나 산도와 총당은 HAD-KT가 FD-KT에 비하여 낮았다. KT의 max, yield, strength 및 hardness는 HAD-KT가 FD-KT에 비하여 높았다. FD-KT는 HAD-KT에 비하여 다소 낮은 적색도를 보였으나 백색도는 높았다. KT의 색상, 촉감, 향미, 씹는 맛 및 기호도는 전반적으로 FD-KT가 높은 값을 나타내었다. 흡습성은 FD-KT가 HAD-KT에 비하여 성형압력에 관계없이 높았다. HAD-KT는 성형압력과 성형시간이 증가함에 따라 흡습량이 감소하였으나 FD-KT는 흡습량이 증가되었다. 품질특성을 종합한 결과 FD-KT, HAD-KT 다같이 성형압력은 200kg/cm<sup>2</sup>에서 우수하였으며 성형시간은 3분이 적합하였다.

## 감사의 글

본 연구의 일부는 과학기술부 한국과학재단 지정 대구대학교 농산물 저장·가공 및 산업화 연구센터의 지원에 의한 것입니다.

## 참고문헌

1. Kim, S.D., Oh, Y.A., Kim, K.H., No, H.K. and Youn, K.S. (2000) Effect of water extracts of spices on fermentation and enzyme activities of kimchi. *Food Sci. Biotechnol.*, 9(4), 243-248
2. Mheen, T.L. and Kwon, T.W. (1984) Effect of temperature and salt concentration on kimchi fermentation. *Kor. J. Soc. Food Sci. Nutr.*, 16,

- 443-500
3. So, M.H., Shin, M.Y. and Kim, Y.B. (1996) Effect of psychrotrophic lactic acid bacterial starter on kimchi fermentation. *Kor. J. Food Sci. Technol.*, **28**, 806-813
  4. Kim S.D , Kim M.Y and Ku Y.S (1999) Effect of different salt concentration and temperatures on the lactic acid fermentation of radish juice. *Korean J. Food Sci Technol*, **4**, 236-242
  5. Dubois, M., Gills, K.A., Hamilton, J.K., Revers, P.A. and Smith F. (1956) Colorimetric method for determination of sugar and related substances. *Anal. Chem.* **28**, 350~361
  6. Herbert, A. and Joel, L.S. (1993) *Sensory Evaluation Practices*. 2nd ed. pp. 68-94. Academic Press, New York, USA
  7. SAS Institute Inc. *SAS/STAT guide for personal computers*. (1987) Statistical Analysis System Institute. Cary, NC. USA
  8. Jiro, G.Y.D., Yukore, G.B., Hannan, R.M. and Chyonan, D.B. *Dictionary of cake preparation*. Jochang Book Store, Tokyo, pp. 246-247
  9. Kwon, J.H., Lee, G.D., Lee, S.J., Chung, S.K. and Choi, J.U. (1998) Changes in chemical components and physical properties with freeze drying and hot air-drying of *Dioscorea batatas*. *J. Korean Soc Food Sci. Nutr*, **27**, 908~913
  10. Yoon, K.Y. and Choi, Y.H. (1998) The quality characteristics of dried kiwi fruit using different drying methods. *Food Engineering Progress*, **2**, 49~54
  11. Chung, S.K. and Choi, J.U. (1990) The effects of drying methods on the quality of the garlic powder. *Korean J. Food Sci Technol*, **22**, 44~49

---

(접수 2001년 4월 28일)