

## 동결김치분말을 첨가한 국수의 품질과 맛에 미치는 영향

조 용 범·강 병 남\*

배재대학교 관광경영학부 외식급식경영학전공 · \*혜전대학 호텔조리과

### Effect of Analysis in the by Taste and Quality Freeze-Dried Kimchi Powder Adding of Noodles

Yong-Bum Cho and Byong-Nam Kang\*

Dept. of Food Service Management, Paichai University, Daejeon, Korea 302-735

\*Dept. of Hotel Culinary Arts, Hye-Jeon College, Choong-Nam, Korea 350-800

#### ABSTRACT

Freeze-dried *Kimchi* powder has to be first produced to make *Kimchi* noodle. Two days, ten days, fifteen days and twenty-five days fermented *Kimchi* were analyzed respectively to obtain adequate material for freeze-dried *Kimchi*. Fourteen days' fermented *Kimchi* with pH 4.0-4.7 and 0.5-0.8% acidity was chosen for material for freeze-dried *Kimchi*.

Fourteen days fermented *Kimchi* was first freeze-dried and powdered. Sensory evaluation was done to decide that 4% addition of the powdered material was optimal.

The mixture of *Kimchi* noodle was analyzed into two perspectives; noodle and *Kimchi*. The analyzed factors of the mixture was a texture of noodle, color level, *Kimchi* flavor and its spiciness. The texture of noodle are nutty taste, softness, viscosity and oil flavor. Heavy oil flavor and nutty taste decreased against the increase of *Kimchi* powder. Six percent addition of material showed a definite change to the mixture. More than six percent addition destroyed the texture of noodle into near crumbles. Four percent addition of material showed almost same as ordinary noodle texture.

Therefore four percent addition of freeze-dried *Kimchi* was chosen optimal through sensory evaluation.

Key words : freeze-Dried *Kimchi* Powder, cooked noodle.

#### I. 서 론

겨울철 채소를 저장하기 위하여 절임채소에서 시작한 김치는 신맛, 매운맛 등과 같이 여러 가지 맛 성분이 조화된 독특한 맛을 지닌 우리나라 고유의 전통발효식품으로서 중요한 부식의 하나로 자리 잡아왔다<sup>1-3)</sup>. 김치는 배추와 무를 주재료로 하여

---

본 연구는 배재대학교 2002 교내연구비 지원에 의해 연구되었음.

고춧가루, 생강, 마늘 등의 여러 가지 향신료를 첨가하여 발효시킨 식품으로 발효과정 중 생성되는 유기산, 유리아미노산 등과 조미한 향신료의 향미가 조화를 이루어 독특한 맛과 향을 생성한다<sup>4)</sup>.

김치를 만들 때 첨가되는 부재료는 만드는 방법과 지역에 따라 다소간의 차이가 있지만 거의 모든 종류에 들어가는 고춧가루, 마늘, 젓갈, 설탕, 무 등이 사용되게 된다<sup>5,6)</sup>. 이 재료를 사용하여 만든 김치는 카로틴, 식이섬유소, 페놀성 화합물과 같은 생리활성 물질들로 인하여 고혈압 예방, 항산화 효과, 항암 작용 등의 각기 다른 기능성을 보유하는 것으로 알려져 있으며<sup>7-10)</sup>, 김치의 발효 중에 유산균이 활성물질을 만들어내 복합적인 기능을 가지게 된다<sup>11)</sup>. 이러한 기능성 물질들은 현대인의 육류와 곡류 위주로 하는 식생활에 있어 부족하기 쉬운 각종 면역기능을 직접 또는 간접적으로 활성화하는데 도움을 주고 있으며 젓산 발효 채소로서 소화촉진과 대장암, 동맥경화, 빈혈 등을 예방하는 등 성인병의 예방기능이 있는 것으로 알려지고 있어 이들 제품이 상품의 품질을 계속 유지할 수 있는 저장방법에 관한 여러 가지 연구가 진행되었다<sup>12-15)</sup>. 따라서 김치의 저장기간 중 pH와 산도 변화를 조사하여 가장 적절한 시기의 김치를 동결 건조하여 분말로 가공하도록 한다.

또한 김치는 전통 발효식품으로 오랜 전통을 지니고 있으며, 고춧가루, 파, 마늘, 젓갈 등과 여러 가지 부재료를 사용함으로써 서양식의 pickle이나 중국식의 배추절임과는 다른 독특한 풍미를 가지고 있다<sup>16)</sup>.

그러므로 과학적으로 입증된 기록과 문헌을 통하여 정확한 recipe의 사용이 반드시 필요하므로 많은 연구가 이루어져야할 절실한 과제이다.

국수는 곡물을 가루로 만들어 반죽한 것을 가늘고 길게 뽑은 면을 총칭하여 말하는 식품으로 여러 나라에 널리 분포되어 있는 식품이다<sup>17)</sup>. 최근에는 식품산업의 급격한 발달로 인하여 저장과 유통과정이 점차 대형화 과학화되고 있다<sup>18)</sup>. 또한 천연 재료를 첨가하여 맛과 품질을 개선하기 위한 많은 연구가 진행 중에 있다.

따라서, 본 연구에서는 동결김치분말을 첨가하여 국수를 만들어 품질의 맛과 향미 성분에 미치는 영향을 분석하고 새로운 제품을 가공하여 한국인의 입맛에 맞는 제품을 개발하기 위한 방안의 하나로 김치를 이용한 국수를 만들어 이들의 휘발성 향기 성분과 관능검사를 통하여 김치를 첨가하였을 때 맛의 변화와 차이점도 고찰하고자 한다.

## II. 재료 및 방법

밀가루는 대한제분에서 생산한 중력분을 구입하여 사용하였으며, 소금은 꽃소금을 사용하였고, 설탕과 식용유는 제일제당에서 생산한 제품을 사용하였고, 김치는 한국식품에서 담은 김치를 저장기간에 따라 pH와 산도를 조사한 후 동결 건조한 김치를 분말로 가공하여 국수의 첨가재료로 사용하였다.

## 1. 시료김치의 화학적 특성

김치분말을 첨가한 조리제품을 가공하기 위해 적정 김치와 김치분말 첨가량을 분석하고 김치의 숙성 과정 중 가장 적숙이라고 판단되는 숙성도를 도출하여 동결 건조하였다. 적숙의 숙성도는 pH와 총산이 비교적 안정적이고 총균수와 젖산균수가 최고점에 도달하는 점을 적숙이라고 판단하였으며, 이후 동결 건조한 김치가 고유의 휘발성 성분을 그대로 발현하는지를 동정하여 비교 분석하였다.

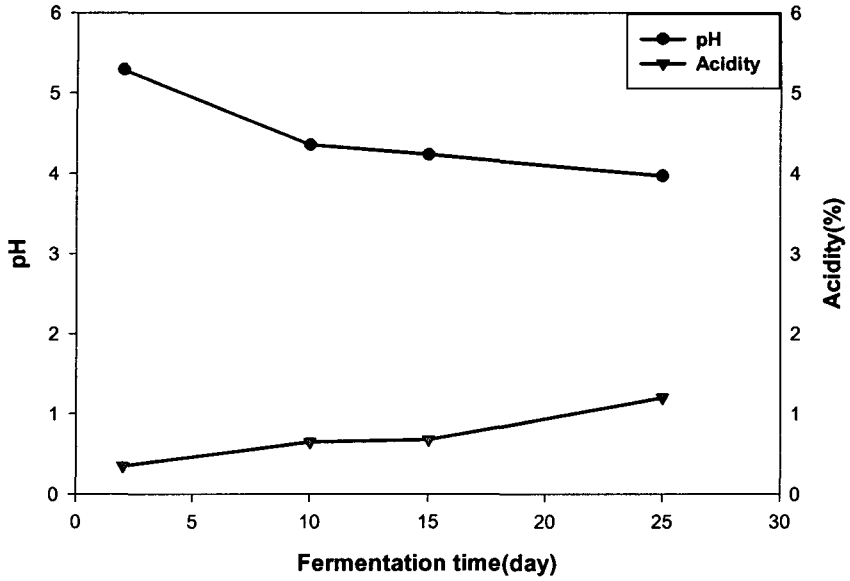
## 2. 김치 저장 중의 pH와 산도 변화

김치는 박 등(2000)의 방법으로 만든 다음 incubator(B.O.D JI-110B, Jangin Science Co., Korea)에 10℃로 저장하여 숙성기간 중 2일과 10일, 15일, 25일에 김치를 일부 채취하여 pH와 총산을 측정된 결과 <Fig. 1>과 같다. 김치 숙성 중의 pH는 모두 10일을 기준으로 하여 차이가 나타나 각각 완만하게 증가하거나 감소하는 경향을 보이고 있다. 그 중, 식품에 첨가하기 위해 담근지 15일 전후의 pH 4.0~4.7, 산도 0.5~0.8% 사이에서 김치의 일반적인 적숙기로 판단된다.

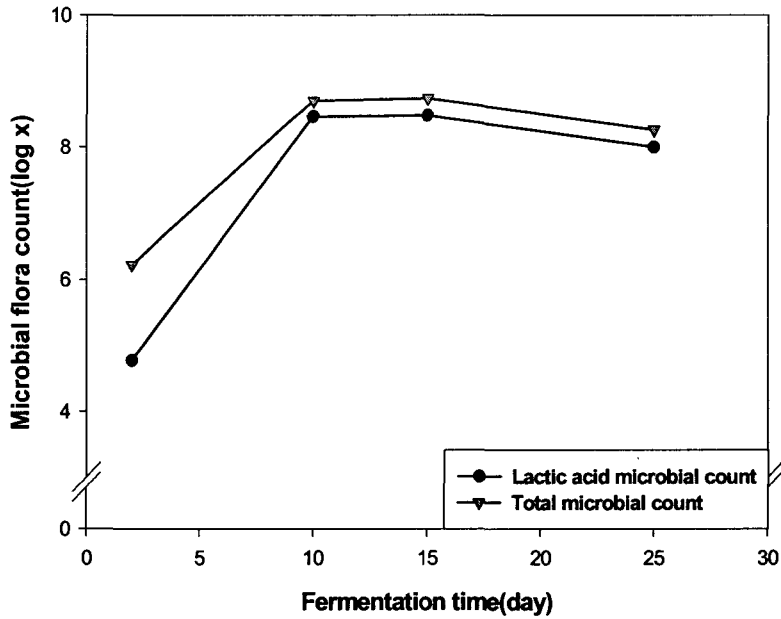
pH의 변화는 유기산의 영향이라고 보여진다. 유기산은 김치의 재료 중 부착되어 있는 각종 젖산균들에 의하여 여러 유기산들을 생성하여 pH를 낮추는데 영향을 주고 이렇게 생성된 유기산은 김치의 신선미를 부여하여 pH값으로 김치의 최적상태를 알려준다고 할 수 있는데, 김 등(1987)은 재료의 종류에 따른 김치의 휘발성 유기산에 관한 연구에 따르면 김치 맛에 가장 중요한 영향을 미치는 유기산은 lactic acid와 succinic acid라 하였다. 또한 김 등(1987)의 김치의 품질을 평가하기 위한 휘발성 유기산, 이산화탄소, 총산 등을 측정된 결과 고춧가루 첨가군에서 유기산의 함량이 숙성기간에 따라 급증함을 보여주었다.

박 등(1990)의 김치 배합재료가 발효숙성에 미치는 영향에 따르면 마늘을 첨가한 김치의 lactic acid와 acetic acid가 두드러지게 증가되었다고 하였다. 이것은 김 등(1987)의 결과와도 일치하였다. 또한 하 등(1994)에 의하면 김치의 유리 아미노산중 glutamic acid와 aspartic acid가 전체의 22.3%, 12.1%로 가장 풍부하였다고 보고하였다.

김치 숙성 중의 총균수와 유산균수의 변화는 <Fig. 2>에 나타내었다. 총균수와 유산균수 모두 15일 부근에서 최고치를 보이고 있으며 이후 감소하는 경향을 보이기 때문에 15일을 최적으로 설정하게 되었다. 김치 숙성 중 측정된 총균수와 유산균외에 젖산균에 의해서도 김치의 품질에 영향을 준다. 젖산균은 당분을 분해하여 유리당을 감소하게 하는데 이에 관한 연구로 허 등(1988)은 GC로 분석한 김치의 유리당으로 mannose, fructose, glucose, galactose을 검출하였고, 김치 숙성 중 mannitol이 생성됨을 보고하였는데, 이들은 숙성이 진행됨에 따라 점차 감소추세를 보였다.



〈Fig. 1〉 Change of pH and acidity of *kimchi* during storage at 10°C.



〈Fig. 2〉 Change of total or lactic acid microbial counts of *kimchi* during storage at 10°C.

### Ⅲ. 결과 및 고찰

#### 1. Likens-Nickerson 장치를 이용한 향 추출

본 연구에는 향의 용매 추출 시 일반적으로 널리 사용되는 Likens-Nickerson 장치 (Simultaneous steam distillation and solvent extraction apparatus, Catalog NO. 523010-0000, Kontes, USA)를 사용하였다<sup>13)</sup>. 동결김치분말 200g과 증류수 200 ml를 혼합하여 시료용 둥근 플라스크(1,000 ml)에 넣고 130℃의 온도에서 가열하였다. 그리고 용매용 둥근 플라스크(100 ml)에는 ethyl ether를 50ml 넣고 약 50℃의 온도를 유지했다. 3시간동안 추출을 지속한 후 ethyl ether가 든 둥근 플라스크를 분리하여 질소가스를 불어넣어 농축시켰다. 무수황산나트륨을 첨가하여 수분을 제거한 후, 1 μl를 가스 크로마토그래피에 주입하였다.

#### 2. GC-FID/MSD에 의한 분석

농축시킨 용매추출액은 가스 크로마토그래피(HP-5890 plus Hewlett Packard Co. USA)와 Mass selective detector (MSD, HP-5972)에 의해 분리·동정하였다<sup>14)</sup>. 가스 크로마토그래피 오븐의 온도 조건은 초기온도 30℃에서 5분간 머무른 다음 3℃/min의 속도로 증가하다가 200℃에서 5분간 머무르도록 하였다. Column은 HP-FFAP(25 m×0.2 mm×0.33 μm)를 사용하였다. 휘발성 성분의 동정은 mass selective detector를 사용하였고 NBS75K.L (NIST/EPA/MSDC)의 mass 기준 자료와 비교 분석한 결과와 Kovat's RI(Retention Index)를 비교하여 각각의 휘발성 성분을 동정하였다. MSD의 작동 조건은 ion source 온도가 280℃, ionization voltage는 70 eV, mass scan의 범위 (mass/charge)는 30~300 a.m.u이며, scanning rate는 1.0 scan/sec, electron multiplier voltage는 1670V였다.

#### 3. GC-MSD에 의한 휘발성 성분 분석

동시 증류·추출법을 이용해 얻은 농축액을 GC-MSD를 통해 분리 동정하였다. 그 결과 Total Ion Chromatography는 <Fig. 3>에 있고, 동정된 휘발성 성분은 <Table 1>에 나타내었다. Polar column (HP-FFAP)을 이용한 분석 결과로 24개의 성분이 분리·동정되었다. 분리된 휘발성 성분 중에서 alcohols이 6개로 가장 많았고, acids가 5개, sulfide류가 3개, ester가 2개, aldehydes 1개 그 외에 기타 화합물이 7개 등으로 나타났다. 이들 중 분리·동정된 성분들 중 농도가 짙은 순으로 열거해 보면, acetic acid 성분이 가장 많았고, 다음은 Dimethyl sulfoxide, Didodecyl phtalate, 1-Octen-3-ol, 1-Penten-3-ol 등의 순이었다. 전체적으로 aldehydes류에서는 hexanal의 농도가 짙게 나타났고, alcohols류에서는 eugenol이, sulfide류는 Methyl 2-propenyl disulfide의 농

〈Table 1〉 Volatile compounds isolated from extracts of freeze-Dried *Kimchi* powder<sup>1)</sup>

Compounds <sup>2)</sup>	RT <sup>3)</sup>	Peak area <sup>4)</sup> ( $\times 10^5$ )
1-Penten-3-ol	5.8	6.9
1-Octen-3-ol	7.0	8.5
3-Cyclohexene-1-methanol	9.1	2.1
Xanthosine	10.5	0.4
Methyl allyl disulfide	10.8	1.5
Dimethyl trisulfide	13.6	5.4
Acetic acid	15.8	68.9
3-Furfural	16.3	4.1
2-Nonyl hexanoate	18.1	1.2
Dimethyl sulfoxide	19.0	20.4
[2R]-3-Methyl-1,2-butanediol	19.4	6.6
Butyric acid	20.5	5.2
Benzenacetaldehyde	21.0	3.0
Allyl trisulfide	24.3	0.8
Acetic acid, 2-phenylethyl ester	24.8	1.5
2-Butyl-1-octanol	26.2	0.5
Octanoic acid	29.0	0.6
Hexadecanoic acid, ethyl ester	31.7	1.4
Propyl octanoate	32.1	1.4
Didodecyl phtalate	34.1	20.1
<i>cis</i> -9-Octadecen-1-ol	35.1	3.1
Docosanoic acid	39.6	2.0
Eicosanol	40.3	1.5
Heneicosanoic acid	40.9	2.1

<sup>1)</sup> The optimum condition of *kimchi* fermentation in this study was 15 days at 10°C.

<sup>2)</sup> Compound was identified by matching our data with the references of Wiley and NIST.

<sup>3)</sup> RT means retention time(min) of gas chromatography(GC) operation.

<sup>4)</sup> Peak area was the value of GC-mass selective detector for each compound.

도가 짙은 것으로 나타났다. 〈Fig. 3〉에서 보듯이 150°C의 높은 온도에서 polar

column의 분리가 잘 이루어진 것을 알 수 있었다.

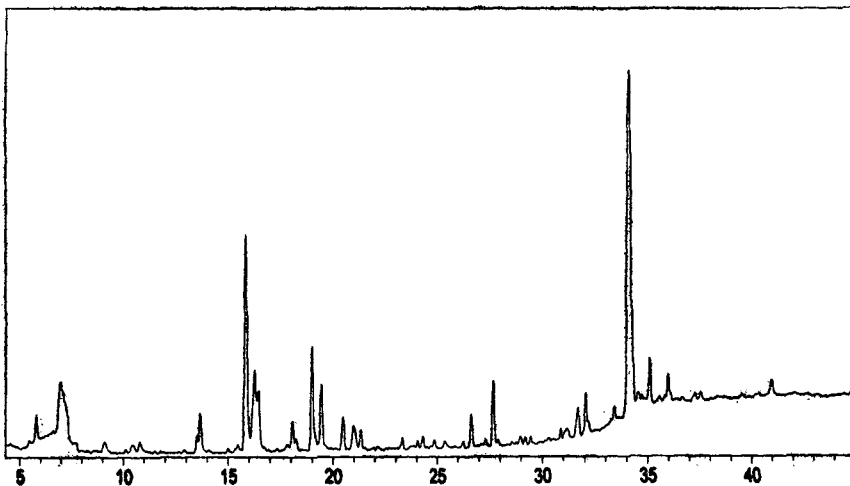
동결김치분말 첨가국수의 휘발성 향기성분은 Likens-Nickerson법으로 추출하여 polar column (HP-FFAP)을 이용하여 분석하였다. 분리된 성분 중 alcohol류는 43.88%로 분리·동정된 성분 중 가장 많은 비율을 차지하는 것으로 나타났다. 특히, 그 중에서 Acetic acid와 Dimethyl sulfoxide, Didodecyl phthalate의 compound peak area가 높게 나타났으며, eugenol 성분이 polar에서는 39.40%로 가장 높은 것으로 나타났다. Eugenol은 clove라는 향신료에서 유래된 것으로 생각되며 그 향은 박하향처럼 '화'하면서도 매콤하고 얼얼한 자극을 주는 것으로 알려져 있으며, 김치육수를 끓일 때 육류의 비린내를 제거하기 위한 향신료로서 첨가되었으며, 김치국수를 완성하여 분석한 결과에서 그 휘발성이 아주 강한 것으로 나타났다. acid류는 8.9%를 차지하였으며, aldehyde류가 5.56%를 차지하는 것으로 나타났고, sulfide류는 2.43%였고, 그러나, ester류는 낮은 수치를 나타냈다.

#### 4. 국수의 가공

〈Table 2〉는 밀가루를 기준으로 대조군과 동경김치분말을 2%씩 증가하며 2%, 4%, 6%를 첨가하며 개별적으로 500g의 국수를 가공하였다.

#### 5. 국수의 조리

국수는 대조군과 첨가한 김치분말 국수에 따라 100g씩 나누어 증류수 700ml에 끓



〈Fig. 3〉 Total ion chromatogram of volatile compounds isolated from the extracts of freeze-dried kimchi powder by SDE<sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> SDE stands for simultaneous steam distillation and solvent extraction.

〈Table 2〉 Noodles recipe of comparison freeze-dried *Kimchi* powder adding and control(%)

Material	Control	Freeze-dried <i>kimchi</i> powder (2%)	Freeze-dried <i>kimchi</i> powder (4%)	Freeze-dried <i>kimchi</i> powder (6%)
Flour	500g	500g	500g	500g
Freeze-dried <i>kimchi</i> powder	0	10g	20g	30g
Salt	5g	5g	5g	5g
Sugar	30g	30g	30g	30g
Oil	10g	10g	10g	10g
Water	230g	230g	230g	230g

을 때 소금 1%와 같이 넣고 2분 30초간 삶았다.

## 6. 김치국수의 맛 색, 향에 대한 관능검사(Sensory evaluation)

관능검사는 차별법 검사를 실시하여 관능적인 능력이 있는 패널들을 선별한 후 기호도 및 선호도 검사를 선형 분석법에 의해 실시하여 전반적 기호도가 가장 좋은 점을 추적하였으며 구체적으로는 묘사 분석법을 실시하여 관능적인 항목이 기호도에 미치는 영향을 조사하였다.

〈Fig. 4〉는 동결건조김치분말의 첨가량을 달리한 2% 첨가군, 4% 첨가군, 6% 첨가군을 준비하고 대조군으로 동결김치분말을 첨가하지 않은 control 군을 준비하여 관능검사를 실시하기 전에 먹기 좋은 질감을 유지하도록 하여 실험 직전에 국수를 삶아 찬물에 식힌 후 배치하였다.

### 1) 패널 선정(Panel setup)

배재대학교에 재학 중인 20대 성인 남자 10명, 여자 10명을 선정하여 실험을 수행하였으며 각각의 함량 비율을 달리 할 때마다 2시간 정도의 간격을 두어 입안의 식감이 남아있지 않은 상태로 실험을 수행하였으며 실험 20분 전부터 구강 세척 후 대기하여 실험에 임하게 하였다.

### 2) 차별도 검사 순위법(Ranking test)

대조군(무첨가)과 2%, 4%, 6% 첨가군을 random하게 배치한 다음 20명의 패널들에 의한 검사를 실시하였다. 각각의 시료에 대한 검사 전에는 맑은 물로 구강 내를 충분히 세척하였으며 김치 수프의 색도가 전반적으로 차별화 된 것으로 판단하여





향, 매운맛을 항목으로 하였다. 전체 경향에서 control에서 보이는 높은 오일향이나 고소한 맛 등은 동결김치분말 첨가량에 따라 줄어드는 경향을 보였다. 특히적으로 6% 첨가군에 있어서는 김치향의 첨가가 미치는 영향의 경향이 매우 확연하게 나타나고 있다. 점도나 부드러움같은 질감(texture)의 관점에서는 6% 이상 첨가시 국수의 면발이 부서지듯 짧게 끊어지고 4%이하 첨가시 기존의 국수와 차이가 없는 결과를 나타내었으며 이를 통계처리 하였을 경우, 매운맛, 색도, 김치향, 오일향에서 99%에서 유의성을 나타내었다.

기호도 및 선호도 조사(Acceptance/preference test)는 전반적인 기호도(Overall)에 대하여 실시하는 관능검사로써 김치국수의 상품성 판별에 전반적인 인지도가 측정되어진다. 여기서 사용되어지는 선형 분석법(Unstructured test)는 패널이 학생임을 감안하여 <Fig. 4>에서 나타나는 바와 같이 숫자적인 개념이 없기 때문에 심리적인 요인을 비교적 적게 받는 분석법을 사용하기 위한 의도에서 응용되었다.

#### IV. 요약

김치국수를 제조하기 위하여 1차적으로 동결김치분말을 만들어야 하는데, 김치 시료는 김치를 담아 5℃에 저장하며 이틀째 되는 날과 10일, 15일, 25일 김치를 꺼내 pH와 총산을 분석하여 pH 4.0~4.7, 산도 0.5~0.8% 사이의 김치가 일반적인 적숙기로 판단되어 이 중 국수제품의 시료에 가장 적당한 14일 정도 경과한 김치를 동결건조하여 분말화 한 다음 국수제품의 첨가량을 조절하고 관능검사를 실시하여 동결김치분말 첨가는 4%가 최적점으로 나타났다.

김치 국수를 국수적인 관점과 김치의주 성분인 김치 맛의 측면과 향의 측면에서 접근하여 항목을 선정하여 수행하여 고소한 맛, 부드러움, 점도 및 오일향 등의 국수적인 질감 측면과 색도, 김치향, 매운맛을 항목으로 하였다. 전체 경향에서 control에서 보이는 높은 오일향이나 고소한 맛 등은 동결김치분말 첨가량에 따라 줄어드는 경향을 보였다. 특히적으로 6% 첨가군에 있어서는 김치향의 첨가가 미치는 영향의 경향이 매우 확연하게 나타나고 있다. 점도나 부드러움같은 질감(texture)의 관점에서는 6% 이상 첨가시 국수의 면발이 부서지듯 짧게 끊어지고 4% 이하 첨가시 기존의 국수와 차이가 없는 결과를 나타내었고 묘사 분석까지의 관능검사 결과 4%가 관능적으로 최적점을 도출하였다.

#### 참고문헌

1. Park WP, Park KD, Kim JH, Cho YB and Lee MJ (2000) : Effect of washing condition in salted Chinese cabbage on the quality of kimchi. *J Korea Soc Food Sci Nutr* 29(1) 30-34.

2. Kang KO, Ku KH, Lee HJ and Kim WJ (1991) : Effect of enzyme and inorganic salts addition and heat treatment on *kimchi* fermentation (in Korean). *Korean J Food Sci Technol* 23, 183-187.
3. 신동화, 구영조 (1988) : 김치산업의 현황과 전망. *식품과학*, 21, 4-11.
4. Lee SH and Choi WJ (1998) : Effect of medicinal herbs' extracts on the growth of lactic acid bacteria isolated from *kimchi* and fermentation of *kimchi* (in Korean). *Korean J Food Sci Technol* 30, 624-629.
5. Cha BS, Kim WJ and Byun MW (1989) : Evaluation of gamma irradiation for extending the shelf life of *kimchi* (in Korean). *Korean J Food Sci Technol* 21, 109-119.
6. Song SH, Cho JS and Kim K (1996) : Studies on the preservation of the "Kimchi". Part 1. Effects of preservatives on "Kimchi" fermentation (in Korean). *Report of the Army Research and Testing Laboratory*, 5, 5-9.
7. Kim SD (1985) : Effect of pH adjuster on the fermentation of *kimchi* (in Korean). *J Korean Soc Food Nutr* 14, 259-264.
8. Lee SH and Cho OK (1998) : The mixed effect of *Lithospermum erythrorhizon*, *Glycyrrhiza uralensis* extracts and chitosan on shelf-life of *kimchi* (in Korean). *J Korean Soc Food Nutr* 27, 864-868.
9. Oh YA and Kim KH (1998) : Effect of addition of water extract of pine needle on tissue of *kimchi* (in Korean). *Soc Food Nutr* 27, 461-470.
10. Park WP, Park KD and Cho SH (1996) : Effect of grapefruit seed extract on *kimchi* fermentation. *Foods and Biotech* 5, 91-93.
11. Kang DH, Chun SS, Chung DH and Cho SH (1994) : Antimicrobial effect of grapeseed extract on *Vibrio parahaemolyticus* isolated from the southern adjacent sea of Korea (in Korean). *Fd Hyg Safety* 9, 141-149.
12. Armero E, Baselga M, M-Concepcion Aristoy and Toldra (1999) : Effects of sire type and sex on pork muscle exopeptidase activity, natural dipeptides and free amino acids. 1999 society of chemical Industry. *J Sci Food Agric* 22, 5142.
13. Lee MJ, Lee YB, Kwon HS and Yoon J (1998) : Isolation and identification of volatile compounds extracted from twigs of *Pinus densiflora* with Likens-Nickerson apparatus. *J Korean Soc Food Nutr* 27, 568.
14. Cho JE, Lee MJ, Lee YB and Yoon J (1999) : Comparisons of volatile compounds of *Pinus densiflora* on kinds of extraction solvent and parts of pinus. *J Korean Soc Food Nutr* 28, 973.
15. Miller GL (1959) : Use of dinitrosalicylic acid reagent for determination of

reducing sugar. *Anal Chem* 31, 426- 428.

16. Mheen TI and Kwon TW (1984) : Effect of temperature and salt concentration on *kimchi* fermentation. *Korean J Food Sci Technol* 16, 443-450.
17. 윤서석 (1991) : 한국의 국수문화의 역사, *Korean J Dietary Culture* Vol. 6, No. 1, 85.
18. 이성갑, 이금보, 손종연 (1999) : 저장기간에 따른 건면의 품질변화 및 유통기간의 예측, *한국조리과학회지* 15: 127.

---

(접수일: 2003년 4월 28일 / 채택일: 2003년 6월 10일)