

저장 방법 및 기간을 달리한 김장 김치의 이화학적 특성 및 소비자 기호도⁺

김 희 섭

수원대학교 식품영양학과
(2002년 10월 29일 접수)

The Effect of Storage Method and Duration on the Physicochemical Characteristics and Consumer Acceptance of Kimchi⁺

Hee sup Kim

Department of Food and Nutrition, University of Suwon

(Received October 29, 2002)

Abstract

The purpose of this study is to evaluate the quality characteristics and consumer acceptance of the Kimchi affected by the storage method and the duration. The characteristics of Kimchi fermented and stored in the traditional method, such as cave facility or pit storage on the shore were compared to the Kimchi which was stored in the Kimchi refrigerator using the physicochemical and sensory evaluation. The quality of Kimchi stored by the Kimchi refrigerator was most acceptable with 3 month storage, while that of Kimchi stored by the storage facility under the ground on the shore was 1 month storage. Shelf life of Kimchi was extended up to 5 month stored by Kimchi refrigerator, and 3 month for the Kimchi stored under the ground on the shore.

Key Words : Kimchi, Kimchang, traditional storage condition, Kimchi refrigerator, consumer acceptance

I. 서론

김치는 한국인의 식탁에 없어서는 안될 중요한 부식으로 사용하는 부재료나 제조방법에 따라 다양한 종류가 있다¹⁾²⁾. 그러나 그 제조법이 매우 번거로워서 보통 한꺼번에 제조한 후 저장하여 먹는다. 특히 현대인들은 바쁜 생활로 인해 제조 회수를 줄이기 위해 한꺼번에 많은 양을 만들어 저장하고자 한다. 김치 냉장고는 이러한 욕구를 충족 시켜줄 수 있는 제품으로 각 가정에서 인기를 끌고 있다. 그러나 아직까지 농촌 지역에서는 기기의 구입 및 에너지 비용이 부담이 되고

있는 실정이다.

경기도 화성 지역에서는 전통적으로 제부도의 해풍을 이용한 지하 저장방법이나 폐광을 이용한 김치 저장방법이 김장 김치를 저장하는데 좋을뿐만 아니라 맛도 좋은 것으로 알려져 왔다. 지하저장 방법은 겨울 동안 온도를 일정하게 유지시키는 방법으로 사용되는 방법이며 특히 바닷가 지역 해풍이 있는 곳의 지하저장은 육지에 비해 김치를 오래 신선하게 보존하며 독특한 맛이 있다고 널리 알려져 왔다. 그 이유로 해풍으로 인한 낮은 온도 유지가 가장 큰 요인으로 생각된다.

⁺ 본 연구는 2001년도 화성시 농업기술센터의 연구 지원에 의해 이루어졌으며 깊은 사의를 표합니다.

교신저자: Hee sup Kim, University of Suwon, San2-2 Wauri, Bongdamyon, Whasungsi, Kyunggido, 445-743, Korea Tel : 82-31-220-2228, Fax: 82-31-220-2189 E-mail: hs6482@suwon.ac.kr

해풍이 부는 지역의 지하저장은 냉장 온도와 비슷하며 저장기간동안의 온도 변화는 크지 않은 것으로 알려졌다. 폐광과 같은 동굴 저장의 경우는 지하저장 방법보다는 온도가 높지만 저장기간동안의 온도 변화는 크지 않을 것이다. 그 밖에 다른 요인이 관여할 것으로 사료되나 이에 관한 연구는 되어 있지 않다.

전통적 저장 방법이 김치 냉장고의 김치 특성과 큰 차이가 없다면 겨울 동안이라도 이 전통적인 방법을 도입한다면 농가의 에너지를 많이 절약할 수 있을 것으로 사료된다. 김치 냉장고의 효과에 대해서는 많이 알려져 있으나 아직까지 연구논문이 많지 않으며 특히 장기간 저장하면서 김치 특성 변화를 관찰한 논문은 매우 적다.³⁻⁵⁾

김치 맛에 대한 선호는 개인의 기호도에 따라 달라서 생김치, 적절하게 발효된 산뜻한 신맛의 김치, 신김치등 숙성 조건과 기간에 따른 여러 가지 맛 중에서 선택하는 경향이 있으며 최근에는 공장에서 의도적으로 묵은 김치를 상품화하기도 한다고 한다³⁾. 따라서 기후적 요인의 특수성을 이용한 김장철 김치의 독특한 맛을 상품화하여 지역 특성화 제품으로의 개발을 기대할 수 있을 것이다. 이와 같은 목적으로 전통적 저장 방법에 따라 저장한 김치의 품질이 김치 냉장고를 이용한 김치와 품질면에서 어떻게 다른가를 연구하였으며 이들에 대한 소비자 기호도 조사를 통해 지역 특성화 제품 가능성을 예측하고자 하였다. 배추 수확시기인 12월 초에 김장 김치를 제조하여 김치 냉장고저장, 제부도 해풍 이용 지하 저장, 폐광을 이용한 움 저장 등 3가지의 저장 방법을 이용하여 김치를 저장한 후, 저장 기간에 따른 김치의 품질 특성 및 소비자 기호도를 화학적 방법 및 물리적 방법, 소비자 검사와 같은 관능적 방법을 이용하여 연구하였다.

II. 재료 및 방법

1. 김치의 제조

김치는 배추는 화성시에서 채배된 것을 이용하여 10% 소금 용액에서 12시간 절인 후 <Table 1>과 같은 배합 비율로 (주)수라청에 의뢰하여 20kg 단위로 제조하였다.

2. 김치의 저장

12월 5일에 김장 김치를 제조한 후 제조당일 20kg 단위로 김치 냉장고저장(SKR1761S, 삼성), 제부도 해풍

<Table 1> Ingredient ratio of Kimchi

Ingredients	unit:%(weight)
Brined cabbage	72
Korean radish	9
Red pepper	4
Garlic	2
Green onion	2
Fermented shrimp sauce	1.5
Fermented anchovy sauce	2
Others	7.5

1) brining cabbage for 12 hours in 10% salt solution

이용 지하 저장, 폐광을 이용한 저장 등 3가지의 저장 방법을 채택하였다. 플라스틱 김치독에 제조한 김치를 저장하고 저장 1개월, 3개월, 5개월마다 각각의 특성을 관찰하였다. 김치냉장고의 온도는 저장 5개월까지 섭씨 4도를 유지하였고 지하 저장은 3개월까지 4±2도였다. 폐광저장 온도는 섭씨 7±2도를 유지하였다.

3. 화학적 평가 방법

1) pH 측정 및 산도 측정 방법

김치 300g을 초강력 분쇄기(현주전자HM-1800)에 넣고 3분간 마쇄한 후에 거즈로 국물만 걸러내어 pH와 적정산도를 측정하였다. pH측정은 pH meter(Corning pH meter 120)로 측정하였다. 적정산도는 국물 10ml를 취하여, phenolphthalein 지시약을 사용하여 0.1N NaOH로 적정하였으며, 소요된 NaOH 용량(ml)을 % lactic acid로 환산하여 산도를 표시하였다. pH와 산도측정은 전과정을 3회 반복 실시하였다.

4. 물리적 평가 방법

1) 경도 측정

김치의 기호 특성 중에서 가장 중요한 조직감을 측정하기 위하여 배추 줄기 부분의 경도(Hardness)를 Rheometer(CR-100D, Sun Scientific Co, Japan)를 이용하여 측정하였다. 배추의 줄기 부분을 3×2×0.7 cm 크기로 잘라 5mm 구멍이 뚫린 투명 아크릴대위에 올려놓은 후 다음의 측정 조건으로 측정하였다. Test type: Hardness, Load cell:10 Kg, Plunger type: round, diameter 5 mm, Sample size: 3×2×0.7 cm Table speed:60 mm/min, Chart speed:60 mm/min, 측정은 6회 반복 측정된 후 평균 값으로 표시하였다.

2) 색도 측정

김치 줄기부분의 액체와 고춧가루등을 종이타월로 잘 닦은 후 Colorimeter(JS 555, Sun Scientific Co, Japan)를 이용하여 색도를 7회 측정하여 평균값으로 표시하였다. 결과는 SPSS를 이용하여 T-test를 사용하거나, ANOVA를 사용하여 분석한 후 각 시료간의 비교는 Tukey test를 이용하여 95% 신뢰도 수준에서 유의성을 검증하였다.

5. 관능적 평가 방법

1) 기호도 검사

3개월 저장한 김치와 5개월 저장한 김치 3종의 관능 평가를 실시하였다. 소비자 패널은 각각 64명이었으며 3 종류의 검사물을 평가하였다. 5개월 저장 시료는 김치냉장고 저장, 폐광 저장 2가지였다. 해풍 지하 저장은 관리가 잘못되어 시료 채취가 불가능하였다. 기호도 검사는 각 색, 향미, 조직감, 신맛, 짠맛, 매운맛, 탄산정도의 7가지 특성의 기호도를 9점 척도(1=극도로 싫어한다. 5=좋아하지도 싫어하지도 않는다, 9=극도로 좋아한다)로 평가하였다. 소비자들은 아삭아삭한 정도와 질긴 정도를 5점 척도를 이용하여 조직감의 '알맞은 정도' (1=매우 그렇지 않다, 3=그저 그렇다, 5=매우 그렇다)를 평가하였다. 구배 의사는 5점 척도 (1=절대 안살 것이다, 3=살지 안살지 모르겠다, 5=꼭 살 것이다)로 평가하였다.

2) 제시 순서 및 제시 방법

검사장소는 수원대학교 식품영양학과 관능 검사실 부스에서 진행되었다. 평가자는 평균 조명하에 독립된 부스에서 샘플을 평가하였다. 검사물은 검사당일에 배추 줄기 부분을 중심으로 길이 5cm로 잘라 백색 접시에 놓아 제공되었다. 이들 검사물은 세자리 숫자로 된 번호에 의해 표시되었다. 제시 방법은 3자리 숫자로 코딩된 3종의 검사물을 제시하였으며 소비자에게 모두 다른 순서로 제공하여 검사물의 제시 순서로 인한 편견을 갖지 않도록 하였다. 소비자들은 검사물과 검사물 중간에 입가심을 위하여 물 또는 식빵조각을 사용하도록 하였다.

3) 실험디자인 및 결과 분석

3종의 검사물을 동시에 주는 임의 완전 배열법(randomized complete block design)을 사용하였다. 임의로 제시 순서를 다르게 하여 제공하였다. 수집된 결과는 각 특성별로 SPSS를 이용하여 T-test를 사용하거나

ANOVA로 사용하여 분석한 후 각 시료간의 특성에 대한 차이는 LSD를 이용하여 95% 신뢰도 수준에서 검증하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 화학적 특성

1) pH 및 산도

김장 김치의 저장 방법 및 저장기간에 따른 pH 및 산도는 <Table 2>와 같다. 김치 제조직후의 김치의 pH는 5.35 였으며 산도는 0.37 이었다. 1개월 저장 후의 pH는 김치 냉장고 저장 김치 pH 4.80, 해풍 지하저장 김치도 pH 4.16, 폐광 저장 김치 pH 3.94였다. 일반적으로 김치가 발효되기 시작하면서 약간의 신 냄새와 맛을 낼 때의 pH는 4.6 -4.8로, 가장 신선하고 맛있는 김치의 pH 범위는 4.2 - 4.5로 알려져 있다.⁶⁾ pH 4.0 이하에서는 신맛이 강하고 군덕 냄새를 내기 시작한다고 알려져 있다⁷⁾. 그러나 발효 온도에 따라 관여균이 달라지면서 산의 생성과 pH에 차이가 있다고 한다. 또한 5°C에서 발효시킨 김치는 pH 4.0이며 주로 *Leuconostoc mesentroides*가 발효 초기에 관여한다고 한다.^{3,7,8)} 소⁷⁾는 김치에서 분리한 저온성 젖산균으로 발효 초기에는 *Leuconostoc mesentroides*가 관여하며 5도에서 20일간 발효시킬 때 pH 4.2 산도 0.65였으며 발효 후기에는 pH3.9 산도 0.89였고 주로 *Lactobacillus*가 관여한다고 보고한 바 있다. 허⁸⁾는 5°C에서 저온 숙성시 lactic acid

<Table 2> The pH and the acidity according to the storage method and the duration

storage period	storage method	pH	acidity (%)
0 month	-	5.35	0.37
1 month	Kimchi RG ¹⁾	4.80	0.61
	Cave	3.94	1.22
3 month	Pit on the shore	4.16	0.87
	Kimchi RG	4.36	0.82
5 month	Cave	3.97	1.29
	Pit on the shore	4.23	0.94
5 month	Kimchi RG	4.33	0.81
	Cave	3.81	1.89

1) Kimchi RG: Kimchi refrigerator Cave: Kimchi stored in the cave of closed mine. Pit on the shore: Kimchi stored under the ground on the shore.

2) mean of 3 replications

citric acid 등이 많았으며 발육 온도가 낮을수록 발효 적기에 lactic acid, succinic acid가 많다고 하였다. 그러나 유 등³⁾은 저온 발효시 저장 10주에 pH 4.20 18주에 pH 3.97 산도 0.48 이었는데 이는 부채료인 것갈의 첨가량이 높아 이들에 함유된 칼슘이 산을 중화했기 때문인 것으로 설명하였다.

김치 냉장고 저장 김치의 경우 저장 1개월 후부터 pH 4.80 산도 0.61 이었다. 해풍 지하저장 김치의 경우 저장 1개월에 이미 가장 맛있는 김치의 pH 범위에 있었으며 산도는 김치냉장고 저장 김치 0.87로 산도가 pH에 비해 높았다. 폐광 저장 김치의 경우는 pH 3.94 산도 1.22로 해풍지하저장 김치보다 좀 더 신 김치 상태였다. 3개월 저장 후 김치의 pH는 김치 냉장고 저장 김치 pH 4.36, 해풍지하저장 김치 pH 4.23, 폐광 저장 김치 pH 3.97로 김치 냉장고 저장 김치의 경우 가장 신선하고 맛있는 품질 범위에 있었으며 해풍지하저장 김치의 경우, 1개월 이후의 상태를 유지하고 있었다. 폐광 저장 김치 역시 1개월 이후의 상태를 그대로 유지하고 있었다. 산도는 김치 냉장고 저장 김치 0.82, 해풍지하저장 김치 0.94, 폐광 저장 김치 1.29였다. 5개월 저장 후의 김치는 김치냉장고 저장과 폐광 저장의 2가지 시료 뿐이었다. 해풍지하 저장의 경우 5개월 이후는 관리 소홀로 시료 확보가 불가능하였다. 5개월 저장 후, 김치 냉장고 저장 김치의 경우 pH 4.33, 폐광 저장 김치의 경우 pH 3.81 이었다. 산도는 김치냉장고 저장 김치 0.81, 폐광 저장 김치 1.89 였다. 따라서 김치냉장고 저장은 3개월 이후 5개월까지 같은 pH 와 산도를 유지하였으며 폐광 저장의 경우, pH와 산도의 변화가 컸다.

위의 결과로 보아 김치 냉장고 저장의 경우 김치를 담근 후에도 발효가 지연되어 1개월이 지나야 적절한 숙성이 진행되기 시작하여 3개월 이후부터 먹기 좋은 상태가 되고 5개월 까지 그 품질을 유지하는 것으로 나타났다. 그러나 해풍지하저장에 의한 땅속 저장 방법은 문은 후 발효가 진행되어 1개월부터 가장 맛있는 상태를 나타내는 pH 범위에 있었으며 3개월 이후에 산도 및 pH 변화가 있었다. 그러므로 제부도 해풍을 이용해 지하 저장을 한 경우, 제조 후 3개월까지는 바람직한 품질을 유지할 것으로 생각된다.

2. 물리적 평가

1) 경도 (Hardness)

김치의 경도를 측정하기 위하여 배추 김치의 줄기 두께가 약 0.7cm 정도되는 부분을 채취하여 6회 반복 측정한 결과는 <Table 3>과 같다. 막 담근 김치의 경우

<Table 3> Hardness of Kimchi according to the storage method and duration

Storage period	Storage method	Hardness(dyne/cm ²)
0 month	-	14,846,234 ^a
1 month	Kimchi RG ¹⁾	13,326,012 ^{ab}
	Cave	11,733,953 ^c
3 month	Pit on the shore	12,101,968 ^{ab}
	Kimchi RG	12,814,290 ^{ab}
5 month	Cave	12,124,550 ^{bc}
	Pit on the shore	13,650,325 ^{ab}
5 month	Kimchi RG	12,540,417 ^{abc}
	Cave	10,022,697 ^c

1) Kimchi RG: Kimchi refrigerator. Cave: Kimchi stored in the cave of closed mine. Pit on the shore: Kimchi stored under the ground on the shore.

2) means with different letters on the same row are significantly different from each other at $\alpha=0.05$.

14,846,2341 dyne/cm²였다. 1개월 저장한 후의 김치 줄기의 경도 값은 김치 냉장고 저장 김치 13,326,012 dyne/cm² 폐광 저장김치11,733,953 dyne/cm², 해풍지하저장 김치 12,101,968 dyne/cm²이었으며 김치 냉장고 저장 김치와 해풍 지하저장 김치는 두 방법간에 유의적 차이가 없었다. 그러나 폐광저장 김치의 경우 경도가 유의적으로 낮았다($p<0.05$). 3개월 저장 후의 값은 김치 냉장고 저장김치 12,814,290 dyne/cm², 폐광 저장김치 12,124,550 dyne/cm², 해풍 지하저장 김치 13,650,325 dyne/cm²였으며 시료간에 유의적 차이가 없었다. 김치 냉장고 저장 김치의 경우, 1개월 저장 후와 3개월 저장 후의 경도에 유의적 차이가 없었다. 해풍지하저장 김치의 경우, 3개월 저장 후 유의적으로 경도가 높아 졌으나 그 이유가 측정 오차인지 또는 다른이유 때문인지에 대해서는 보완 연구가 필요하다. 5개월 저장의 경우 냉장고 저장 김치 12,540,417 dyne/cm² 폐광 저장 김치 10,022,697 dyne/cm²이었으며 폐광 저장의 경우 1개월 때 경도가 유의적으로 낮아진 후 ($p<0.05$) 저장 5개월 후까지 경도에 유의적인 차이가 없었다. 김치냉장고 저장 김치의 경우도 1개월, 3개월, 5개월까지 저장기간이 길어져도 경도에 유의적 변화가 없었다. 해풍 지하저장의 경우, 저장 3개월 후까지 김치 냉장고 김치와 유의적 차이가 없었다.

2) 색도

김치의 색을 측정하기 위해 배추 줄기를 측정된 결과는 <Table 4>와 같다. 이제까지의 김치 연구들은 배

<Table 4> color value according to the storage method and duration

Storage period	Storage Method	L	a	b
0 month	-	67.31 ^a	2.94 ^{ab}	27.19 ^a
1 month	Kimchi RG ¹⁾	64.43 ^{ab}	3.34 ^{ab}	26.71 ^a
	Cave	57.51 ^{bcd}	2.66 ^a	24.30 ^b
	Pit on shore	62.75 ^{ab}	3.06 ^{ab}	25.27 ^{ab}
3 month	Kimchi RG	59.27 ^{bc}	3.40 ^{ab}	26.92 ^{ab}
	Cave	51.32 ^{de}	3.94 ^{ab}	26.59 ^{ab}
	Pit on shore	52.21 ^{cde}	3.04 ^{ab}	25.22 ^{ab}
5 month	Kimchi RG	48.14 ^{ef}	2.99 ^{ab}	25.60 ^{ab}
	Cave	43.52 ^f	4.18 ^b	25.10 ^{ab}

- 1) Kimchi RG: Kimchi refrigerator. Cave: Kimchi stored in the cave of closed mine. Pit on the shore: Kimchi stored under the ground on the shore.
- 2) means with different letters on the same row are significantly different from each other at $\alpha=0.05$.

추출기의 마쇄액을 가지고 주로 이루어져 왔으나 본고에서는 소비자들이 직접보고 느끼는 색을 알기위해 줄기색을 직접 측정하였다. 김치 줄기색의 밝은 정도를 나타내는 L값은 김치 담근 직후의 L값 67.31과 1개월 저장 후 김치 냉장고 저장김치 L값 64.43과 유의적 차이가 없었다. 저장 1개월 후 해풍지하 저장김치, 폐광 저장김치는 서로 유의적인 차이가 없었다. 저장기간이 3개월로 길어져도 김치 냉장고 저장김치 L값은 59.27로 1개월 저장 후 김치와 유의적 차이가 없었다. 저장 3개월 후 해풍지하 저장김치의 L값은 52.21 폐광 저장 김치 L값 51.32였으며 3개월 저장 김치 냉장고 저장 김치에 비해 유의적으로 낮았다($p<0.05$). 저장 5개월 후 김치 냉장고 저장 김치의 L값은 48.14 폐광저장 김치 L값 43.52로 폐광저장 김치의 명도가 유의적으로 낮았다($p<0.05$) 폐광 저장 김치의 경우 3개월에서 5개월로 저장 기간이 길어질수록 명도가 낮아져 어두운 색을 나타내었다. 모든 저장 방법에서 배추줄기의 명도는 저장기간이 길수록 색이 침착되어 어두워지는 경향을 보여 주었다. 이제까지의 김치 연구들은 배추줄기의 마쇄액을 가지고 주로 이루어져 저장기간이 증가함에 따라 L값이 높아 지거나³⁾ 적속기까지 L값이 높아지며 황색도와 적색도도 동시에 높아지는 경향을 보여주었는데 본 연구는 배추 줄기를 직접 관찰해 상반된 결과를 얻었다. 적색도를 나타내는 a값은 시료간에 저장 방법이나 저장기간이 증가함에 따라 유의적 차이를 보이지 않았으나 폐광저장 김치의 경우 5개월에서 a 값

4.18로 유의적으로 증가하여 붉은색이 증가하였다 ($p<0.05$). 황색도를 나타내는 b값은 시료간에 유의적 차이를 보이지 않았으나 1개월 저장시의 김치 냉장고 저장김치의 b값이 26.71, 1개월 폐광저장 김치의 경우 b값 24.30으로 서로 유의적 차이가 있었다($p<0.05$).

3. 관능 검사 결과

1) 저장 3개월 후 김치의 소비자 기호도 결과

저장 3개월후 김치의 소비자 기호도 결과는 <Table 5>와 같다. 김치의 색은 김치냉장고 저장김치와 해풍지하 저장김치는 서로 유의차가 없었으나 폐광 저장김치는 두종류의 김치에 비해 기호도가 유의적으로 낮았다 ($p<0.05$). 전반적 기호도의 경우, 김치냉장고 저장김치와 해풍지하 저장김치는 서로 유의차가 없었으나 폐광 저장김치는 두종류의 김치에 비해 기호도가 유의적으로 낮았다($p<0.05$). 향미의 경우 김치냉장고 저장김치와 해풍지하 저장김치는 서로 유의차가 없었으나 폐광 저장김치는 두종류의 김치에 비해 기호도가 유의적으로 낮았으며($p<0.05$) 폐광 저장김치의 경우는 '약간 싫어하는'으로 나타났다. 군내도 김치냉장고 저장김치와 해풍지하 저장김치는 서로 유의차가 없었으나 폐광 저장김치는 다른 두종류의 김치에 비해 기호도가 유의적으로 낮아($p<0.05$) 소비자가 '보통정도로 싫어하는'으로 나타났다. 조식감은 김치냉장고 저장김치와 해풍지

<Table 5> Consumer acceptance scores of the Kimchi stored for 3 month

Characteristics	Kimchi RG ¹⁾	Pit on the shore	Cave
Color	6.38 ^a	5.89 ^a	5.31 ^b
Overall liking	5.89 ^a	5.75 ^a	4.48 ^b
Off-flavor Fermented	4.61 ^a	4.69 ^a	3.74 ^b
Flavor	5.84 ^a	5.59 ^a	4.70 ^b
Texture	6.13 ^a	6.28 ^a	5.02 ^b
Crispiness Intensity	3.56 ^a	3.69 ^a	2.88 ^b
Toughness Intensity	3.03	3.02	2.84 ^{ns}
sourness	5.77 ^a	5.78 ^a	4.58 ^b
saltness	5.69 ^a	5.56 ^a	4.72 ^b
carbonated taste	5.84 ^a	5.88 ^a	4.75 ^b

- 1) Kimchi RG: Kimchi refrigerator. Cave: Kimchi stored in the cave of closed mine. Pit on the shore: Kimchi stored under the ground on the shore.
- 2) means with different letters on the same row are significantly different from each other at $\alpha=0.05$.
- 3) ns means no significantly different at $\alpha=0.05$

하 저장김치는 서로 유의차가 없었으나 폐광 저장김치는 두종류의 김치에 비해 기호도가 유의적으로 낮았다 ($p<0.05$). 아삭아삭한 정도는 김치냉장고 저장김치와 해풍지하 저장김치는 서로 유의적차가 없었으나 폐광 저장김치는 두종류의 김치에 비해 기호도가 유의적으로 낮았다($p<0.05$). 아삭아삭한 정도와 질긴 정도는 '알맞은 정도'를 알기위해 5점 척도로 물어보았으며 3점이 '적당하다'에 해당한다. 김치냉장고 저장김치와 해풍지하 저장김치는 아삭아삭한 정도가 적당하다고 평가하였으나 폐광 저장김치는 아삭아삭한 정도와 질긴 정도를 싫어하는 것으로 나타났다. 질긴 정도는 김치냉장고, 해풍지하저장, 폐광 저장의 김치 세 시료 사이에 유의 차가 없었다. 신맛의 경우 김치냉장고 저장김치와 해풍지하 저장김치는 서로 유의적인 차이를 나타내지 않았으나 폐광 저장김치는 두종류의 김치에 비해 기호도가 유의적으로 낮았다($p<0.05$). 폐광의 김치는 소비자가 '약간 싫어하는'으로 나타났다. 짠맛은 김치냉장고 저장김치와 해풍지하 저장김치 사이에는 유의차가 없었으나 폐광 저장김치는 두 종류의 김치에 비해 기호도가 유의적으로 낮았다($p<0.05$). 탄산포함 정도는 김치냉장고 저장김치와 해풍지하 저장김치는 서로 유의차가 없었으나 폐광 저장김치는 두 종류의 김치에 비해 기호도가 유의적으로 낮아($p<0.05$) 소비자가 '약간 싫어하는'으로 나타났다. 김치냉장고 저장김치와 해풍지하 저장김치는 질긴 정도를 제외한 대부분의 관능 특성에서 서로 유의차가 없었다. 그러나, 폐광 김치의 경우 대부분의 품질 특성 및 전체적인 기호도에서 김치냉장고 김치와 해풍지하 저장 김치에 비해 소비자 기호도가 유의적으로 낮았으며 '싫어하는' 경향으로 나타났다.($p<0.05$)

2) 저장 5개월 후 김치의 소비자 기호도 조사 결과

저장 5개월 후의 김치 시료는 김치 냉장고 저장 김치와 폐광 저장 김치 2개였으며 기호도 조사 결과는 <Table 6>과 같다. 해풍지하 저장김치는 관리소홀로 시료채취가 불가능하여 제외되었다.

김치의 색은 김치냉장고 저장김치와 폐광 저장 김치는 서로 유의차가 없었으며 모두 '좋아하지도 싫어하지도 않는'으로 나타났다. 전반적 기호도 평가에 있어서 김치냉장고 저장김치는 '약간 좋은'으로 나타났으며 폐광 저장 김치의 경우 '약간 싫어하는'으로 나타났으며 김치냉장고 저장 김치에 대한 기호도가 유의적으로 높았다.($p<0.05$) 향미의 경우, 김치냉장고 김치와 폐광 저장 김치사이에 유의적인 차이가 있었다.($p<0.05$) 김치냉장고 저장김치는 '좋아하지도 싫어하지도 않는다' 라는 평가를 받았으며, 폐광저장 김치

<Table 6> Consumer acceptance scores of Kimchi stored for 5 month

Characteristics	Kimchi RG ¹⁾	Cave
Color	5.21	5.82 ^{ns}
Overall liking	6.25 ^a	4.00 ^b
Off-flavor, Fermented	6.33	3.97 ^{ns}
Flavor	5.95 ^a	3.90 ^b
Texture	6.87 ^a	5.51 ^b
Crispiness Intensity	3.93	3.33 ^{ns}
Toughness Intensity	2.82	3.10 ^{ns}
sourness	6.15	3.84 ^{ns}
Saltiness	5.57	4.23 ^{ns}
Carbonated taste	6.79	4.93 ^{ns}

- 1) Kimchi RG: Kimchi refrigerator. Cave: Kimchi stored in the cave of closed mine. Pit on the shore: Kimchi stored under the ground on the shore.
- 2) means with different letters on the same row are significantly different from each other at $\alpha=0.05$.
- 3) ns means no significantly different at $\alpha=0.05$

의 경우는 '보통 정도로 싫어하는'으로 나타났다. 군내는 김치 냉장고 저장 김치와 폐광 저장 김치 사이에 유의적 차이는 없었으나 김치냉장고는 '약간 좋아하는'으로 폐광 저장 김치의 경우는 '보통 정도로 싫어하는'으로 나타났다. 이것은 소비자 패널간에 군내에 대한 개인 기호도 편차가 심하기 때문으로 보인다. 조 직감의 경우 김치냉장고 저장김치는 '약간 좋아하는'으로, 폐광 저장 김치의 경우는 '좋아하지도 싫어하지도 않는' 것으로 나타났으며 두 종류 사이에 유의적인 차이가 있었다($p<0.05$). 김치를 씹었을 때 아삭아삭한 정도와 질긴 정도에 있어 모두 3점이 '적당하다'로 나타나 김치 냉장고 저장 김치와 폐광 저장 김치 사이에 유의적인 차이가 없었다. 신맛의 경우 김치냉장고 저장 김치는 '약간 좋아하는'으로, 폐광 저장 김치에서는 '약간 싫어하는'으로 나타났으나 유의적 차이는 없었다. 짠맛, 탄산포함 정도에 있어서도 김치냉장고 저장 김치와 폐광 저장김치는 유의적 차이가 없었다.

3) 구매의사

저장 3개월 후 김치들이 제품으로 시장에 출하되었을 때의 구매 의사는 <Table 7>과 같다. 구매 의사의 경우, "꼭 살 것이다"가 5%, "아마도 살 것이다"가 24%, "살지 안 살지 잘 모르겠다"가 28%, "아마도 안 살 것이다" 28%, "절대 안사겠다" 15%였다. 따라서 살 의향이 확실히 있는 사람이 29%, "잘 모르겠다" 28%,

<Table 7> Purchase intent

Purchase intent	Number	percent(%)
definitely would buy	3	5
probably would buy	14	24
might nor might not buy	17	28
probably would not buy	17	28
definitely would not buy	9	15
Total	60	100

<Table 8> Demographic characteristics of the consumers

	Number	Percent (%)
Sex		
Female	55	85.9
Male	9	14.1
Age		
21 - 30	52	81.3
31 - 40	3	4.7
41 - 50	4	6.3
51 - 60	2	3.1
60	3	4.7
Eating Habit		
Every meal a day	49	76.6
Once day	12	18.8
2-3 times per week	3	4.7
Preference on fermented Kimchi		
Sour Kimchi	55	85.9
Fresh Kimchi	9	14.1

살 의향이 확실히 없는 사람이 44%로 시장성이 불확실하게 나타났다. 소비자의 인적 정보는 <Table 8>과 같다.

IV. 결론

경기도 지역에서는 전통적으로 해풍을 이용한 바닷가 지하 저장방법이나 폐광을 이용한 김치 저장방법은 김장 김치를 저장하기에 좋고 기호도도 좋은 것으로 알려져 왔다. 이 방법에 의한 저장 김치가 김치냉장고를 이용한 저장 김치와 품질 특성이 김치 냉장고를 이용한 저장 김치와 품질면에서 어떻게 달라지며 상품성이 있는지를 소비자 기호도를 통해 연구하였다.

김치의 pH 및 산도 조사 결과 김치 냉장고 저장김치는 담근 후 발효가 지연되었다가 1개월 후부터 발효가 활발히 진행되었다. 3개월 이후부터 먹기좋은 상태가 되어 5개월까지 그 품질을 유지하는 것으로 나타났

다. 그러나 해풍 지하저장 방법은 묻은 후부터 지속적으로 발효가 진행되어 1개월에 가장 맛있는 상태를 나타내는 pH 범위에 있었다. 해풍지하 저장을 한 경우, 제조후 3개월까지 바람직한 품질을 유지한것으로 생각된다. 폐광 저장 김치의 경우는 해풍 지하 저장군 보다 좀 빠르게 발효가 진행되어 1개월 후에 이미 산도가 높아졌다. 배추줄기의 경도는 김치냉장고 저장 김치의 경우 5개월 저장 후까지 저장기간이 길어져도 유의적 변화가 없었다. 해풍 지하저장의 경우, 3개월 저장 후 김치까지 김치 냉장고와 경도에 유의적 차이가 없었다. 폐광 저장김치의 경우 1개월 저장 후 김치에서 유의적으로 낮았다(p<0.05).

소비자 기호도 조사 결과도 김치냉장고 저장김치와 해풍지하 저장김치의 경우 저장 3개월 후 김치, 저장 5개월 후 김치의 아삭아삭한 정도가 적당한 것으로 나타났다. 폐광 저장김치는 싫어하는 것으로 나타났다. 폐광 저장김치의 색은 저장기간이 길수록 어두워졌으며 붉은색도 높아졌다. 김치 냉장고나 해풍지하저장 김치의 경우는 저장 기간이 길어져도 명도, 색도에 유의적 차이가 없었다.

위의 결과를 종합해 볼 때 해풍지하 저장은 1개월부터 3개월까지 김치냉장고 저장김치와 유의차가 없는 좋은 품질을 유지하였고, 소비자 기호도에서도 김치냉장고 저장 김치와 유의차가 없었다. 따라서 겨울 김장철에 해풍을 이용한 지하저장 방법을 이용하면 농촌 지역에서 김치 냉장고를 쓰지 않고도 3개월간 김치냉장고 저장김치와 비슷한 품질의 김치를 얻을 수 있어 에너지 절약을 할 수 있다. 그러나 폐광 저장 김치는 김치냉장고 저장 김치나 해풍저장 김치에 비해 소비자 기호도가 유의적으로 낮게 나타났으며 전반적인 기호도, 색, 조직감, 향미, 신맛에 대한 소비자 기호도가 낮게 나타났다. 이는 폐광내의 온도가 높아 발효가 빠르게 진행되어 3개월 저장시에 이미 품질 저하를 일으키기 때문으로 생각된다.

전통적 저장방법을 사용한 저장 3개월후 김치에 대한 구매의사 가능성은 구입 의사가 있는 사람이 29%, 구입의사가 없는 사람이 44% 결정하지 못한 사람이 28%로 상품화되었을 때 시장성이 불확실하게 나타났다. 저장 3개월 후 해풍 지하저장 김치는 김치냉장고 저장김치와 이화학적 품질특성 및 소비자 기호도에서 유의차가 없는 품질을 가지므로 농촌 지역에서 에너지 절약을 위해 공동 저장방식으로 활용하여 공동체에서 소비하는 것은 바람직하나 지역 특산품으로의 상품성은 없는 것으로 생각된다.

■ 참고 문헌

- 1) Jo JS. Studies on Kimchi. pp261-339 Yurim-munhwasa, Seoul. 2000.
- 2) Son KH, Classification of Kimchi and its use. Korean J. Dietary Culture. 6(4):503, 1991.
- 3) Yoo MJ, Kim HR, Chung HJ. Changes in physico-chemical and microbiological properties in Low-temperature and long-term fermented kimchi during fermentation. Korean J. Dietary Culture. 16(5): 431, 2002.
- 4) Kang OK, Lee HJ, Cha BS. A survey on the preparation methods of kimchi for the winter. Korean J. Food & Nutrition 8(4): 289, 1995.
- 5) Mheen TI, Kwon TW. Effect of temperature and salt concentration on kimchi fermentation. Korean J. Food Sci. Technol.16(4): 443, 1984.
- 6) Choi SY, Kim YB, Yoo JY, Lee IS, Chung KS, Koo YJ. Effect of temperature and salts concentration. Korean J. Food Sci. Technol. 22(6): 707, 1990.
- 7) So MH. Identification of lactic acid bacteria from Kimchi, Science of Kimchi, pp.62-81 Korean Food Sci. Technol. Symposium, Seoul, 1994.
- 8) Huh WD. Change on the volatile flavor component during the Kimchi fermentation. Science of Kimchi, pp.175-190, Korean Food Sci. Technol. Symposium, Seoul, 1994.
- 9) Ku KH, Kang KO, Kim, WC Quality change during fermentation process of Kimchi 20(4): 476, 1988.
- 10) Shin DH, Kim MS, Han JS, Lim DK. Changes of chemical composition and microflora in the vacuum packed Kimchi during storage at different temperature. Korean J. Food Sci. Technol.28(1): 127,1996.
- 11) Hong SI, Park NH, Kim KH. The effect of the packaging on the characteristics of Kimchi, pp384, Korean Food Sci. Technol Symposium, Seoul, 1994.
- 12) Cho Y, Yi JH. Effect of Kimchi submaterial on the growth of *Leuconostoc mesenteroides* and *Lactobacillus plantarum*, Korean J. Food Sci. Technol. 10(1)35, 1994