

주요 품종별 봄배추 김치의 품질특성

김미정 · 김순동*

신성대학 외식산업과, *대구가톨릭대학교 식품공학과

Quality Characteristics of Kimchi Prepared with Major Spring Chinese Cabbage Cultivars

Mee-Jung Kim and Soon-Dong Kim*

Department of Food Service Industry, Shinsung College

*Department of Food Science and Technology, Taegu Catholic University

Abstract

Characteristics of major spring Chinese cabbage cultivars in Korea, Norangbom(Nor), Gonaenggiyeurum(Gon), Maereuk (Mae) and Housekumgarak (Hou), and their qualities of Kimchies were investigated. Mean weight of the cabbages was in the range of 1.39~2.40 kg, and was higher Gon, Mae, Nor, Hou in order. Leaves number was Gon 45, Nor 56, Mae 59 and Hou 56 pieces. Sensory taste of raw Chinese cabbage was best in Nor. Decreasing rate of gumminess and chewiness by salting was the highest in Gon. and the lowest in Nor. Fermentation of Gon and Nor-Kimchi were faster than Mae and Hou-Kimchi. Amount of gas formation during fermentation was the highest in Mae-Kimchi and lowest in Nor-Kimchi. Decreasing rate of AIS was the fastest in Mae-Kimchi and the latest in Hou-Kimchi. Hardness and gumminess of Kimchi fermented for 21 days were to be ordered Mae-Kimchi, Hou-kimchi, Gon-Kimchi and Nor-Kimchi. Overall acceptability by the sensory test was good in Nor- and Hou-Kimchi.

Key words : spring Chinese cabbage cultivars, quality characteristics, Kimchi

서론

김치의 식품영양학적 가치성이 널리 인정되면서 국내 소비량과 수출량이 점차 증가하는 추세에 있다 (1). 이에 따라 영양성, 기능성, 보존성 및 위생성 증대 등 품질향상을 위한 연구가 활발하게 이루어지고 있다(2,3). 김치의 품질은 재료의 조성과 배합비 및 숙성방법 및 숙성도에 따라서 크게 달라지는 것으로 알려져 있으며 특히, 주재료인 배추의 품종과 밀접한 관계가 있다(4). 우리나라 배추의 연간 생산량은 300 만톤 정도이며 이중 약 70%가

김치재료로 이용되고 있으나(5), 품종별 김치의 품질특성을 조사한 보고는 매우 드물다. 배추는 그 생산 시기에 따라 봄, 여름 및 가을배추로 나누어지나 산업체에서는 연중으로 필요하기 때문에 저장성 정도가 배추의 주요 품질지표가 된다(6). 배추의 저장성은 가을배추가 봄, 여름배추에 비하여 높으나 가을배추라 하더라도 연중 저장이 어렵기 때문에 재료의 공급측면에서 봄, 여름배추의 중요성은 매우 크다.

본 연구에서는 김치의 원료수급과 품질향상에 대한 기초적 연구의 일환으로 우리나라 주요 봄배추 품종인 노랑봄, 고랭지여름, 매력 및 하우스금가락 등 4품종의 특성과 이를 이용하여 만든 김치의 품질특성을 조사하였다.

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

재료 및 방법

재 료

본 실험에 사용한 봄배추는 고랭지여름, 노랑봄배추, 매력, 하우스금가락 등 4품종을 사용하였으며 경기도에서 재배한 것을 1999년 7월 1일에 수확하였다. 재료의 선별은 수확한 품종별 배추 중에서 외관적 크기가 균일하면서 품종별 대표성을 가질 수 있는 것을 선별하여 시료로 사용하였다.

외관적 특성

선별된 품종별 배추중에서 대표성을 띠는 3개의 배추를 골라 잎 길이, 넓이, 백색 옆과 녹색 옆의 중량 및 중량두께를 측정하였다. 잎 길이는 전체길이를, 잎 넓이는 가장 넓은 면의 길이를, 백색 옆과 녹색 옆은 경계면을 가위로 잘라 그 중량을 측정하였으며, 중량 두께는 중앙부의 상중하의 일정위치 3군대를 측정하였다. 모든 측정은 평균값으로 나타내었다.

소금절임과 김치숙성

4등분한 품종별 배추를 그물망에 넣은 후 2배량의 15% 소금물(15℃)을 담은 동일용기에 담구어 15시간 절임하였다. 절임 후는 10배량의 물에 담구어 3회 행군 후 4℃의 저온실에서 2시간 동안 물기를 제거하였다. 절임배추의 최종 평균염도는 2%이었다. 김치의 제조는 절임배추 100g당 고춧가루 5.84g, 마늘 2.4g, 생강 0.5g, 멸치액젓(하선정 식품) 0.8g 비율로 하였으며 절임배추량으로 500g씩을 0.5mm polyethylene bag에 head space가 없도록 포장하여 600ml 유리광구병에 넣어 10℃에서 숙성시켰다.

pH 및 산도

김치의 pH와 산도는 500g 포장내의 국물과 김치조직을 합하여 어름을 채운 용기내에서 4℃까지 온도를 내린 후 Polytron homogenizer(PT-1200, Switzerland)로 균질화하여 3겹의 cheese cloth로 여과하였으며 그 즙액을 시료로 pH는 pH meter로, 산도는 pH가 8.1이 될 때까지 소비된 0.1N-NaOH ml수를 조사하여 젖산 %로 환산하였다.

수분함량

수분함량은 AOAC법(12)으로 측정하였다.

알코올 불용성 물질의 함량

배추의 알코올불용성 물질 (alcohol insoluble substance : AIS)의 함량은 배추의 경우는 중량부위, 김치의 경우는 국물을 제외한 김치조직을 시료로 각각 100g씩을 취하여 80% ethanol을 가하여 Polytron homogenizer (PT-1200, Switzerland)로 균질화한 후 80℃에서 20분간 증탕하여 효소를 불활성화 시켰다. 다음에 Whatman No. 51 여과지로 여과하여 잔사를 얻었으며 동일 용매로 3회 세척하여 얻은 잔사를 동결건조시켜 중량을 구하였다.

가스발생량

김치 500g을 포장재 포화소금물내에서 개봉한 후 생성된 가스를 상방치환하여 그 부피 (ml/100g)를 측정하였다.

텍스처

배추잎 중앙부 중량부위를 stable micro system, texture analyzer file (809CA4, Japan) 으로 측정하였으며, 3반복 측정평균치로 나타내었다. 측정조건은, sample rate : 200 pps, force threshold : 20g, sample area : 1mm², test time : 5.94s, dist. threshold : 0.5mm, contact force : 5g, TPA speed : 2mm/s, pre test speed : 2 mm/s, post test speed : 5mm/s, trigger type : auto @ 25g, distance : 80%, time : 2s로 하였다.

관능평가

10명의 훈련된 관능요원에 의하여 생배추의 경우는 단맛, 쓴맛, 고소한 맛 및 종합적인 기호도를, 김치의 경우는 신맛, 색상, 냄새, 조직감 및 종합적 기호도를 각각 5점척도법(13)에 준하여 아주 강하다 또는 아주 좋다(5점), 강하다 또는 좋다(4점), 보통이다(3점), 약하다 또는 나쁘다(2점), 아주 약하다 또는 아주 나쁘다(1점)으로 평가하였으며 SAS program의 Duncan's multiple range test에 의하여 유의성을 검증하였다.

결과 및 고찰

생배추의 품종별 특성

외 관

우리나라의 봄배추는 다양한 품종이 알려져 있으나 주요 품종으로는 노랑봄배추, 고랭지여름, 매력 및 하우스금가락 등이다(9). 이들 4품종의 외관적 특성을 조사하기 위하여 부위별 중량과 길이, 둘레, 엽수 및 엽

의 폭을 조사한 결과(Table 1), 품종별 평균중량은 고랭지여름>매력>노랑봄>하우스금가락 순으로 고랭지여름이 가장 높았으며 하우스금가락이 가장 낮았다. 중량의 증량은 매력>고랭지여름>노랑봄>하우스금가락 순으로 매력이 가장 높고 하우스금가락이 가장 낮았다. 엽수는 고랭지 여름 45, 노랑봄 56, 매력 59, 하우스금가락 56으로 고랭지 여름이 가장 적었다. 길이와 둘레를 조사한 결과 고랭지 여름은 크고 둥글며, 노랑봄은 통통하면서 길쭉하였고 매력은 둥글며, 하우스금가락은 작고 아담하였다.

Table 1. Appearance of various spring Chinese cabbage cultivars

	Gonaengjyeurum	Norangbom	Maereuk	Housekeumgarak
Weight (kg) Total	2.40 ^{ab}	1.89 ^b	2.25 ^{ab}	1.39 ^f
White leaf	1.29 ^{ab}	1.19 ^b	1.35 ^f	0.84 ^f
Green leaf	1.10 ^f	0.70 ^b	0.90 ^{ab}	0.55 ^f
Length (cm)	29.8 ^{ab}	31.9 ^f	30.8 ^f	25.6 ^f
Girth (cm)	52.9 ^{ab}	52.6 ^{ab}	56.4 ^f	49.0 ^f
Number of leaves	45.3 ^f	56.2 ^b	59.0 ^f	56.3 ^b
Width of leaves (mm)	4.0 ^f	3.1 ^b	2.0 ^f	2.0 ^f

Values are mean±standard deviation of three replicates.

¹⁾ Different superscripts within a row indicate significant differences (p<0.05).

Table 2. Characteristics of sensory quality of various spring Chinese cabbage cultivars

Attributes	Gonaengjyeurum	Norangbom	Maereuk	Housekeumgarak
Sweetness	3.52 ^{ab}	4.30 ^f	2.42 ^f	2.49 ^f
Savory taste	2.43 ^f	4.19 ^f	2.37 ^f	3.67 ^b
Bitterness	3.78 ^f	1.50 ^f	3.45 ^f	1.65 ^f
Hot taste	1.76 ^b	1.80 ^b	1.68 ^b	3.75 ^f
Color	2.85 ^f	4.45 ^f	3.52 ^f	3.83 ^b
Overall quality	3.15 ^f	4.58 ^f	2.15 ^d	3.95 ^b

Values are mean of three replicates.

¹⁾ Different superscripts within a row indicate significant differences (p<0.05). Scores of sweetness, savory taste, bitterness and hot taste were evaluated as very low (1 point) to very strong (5 points). The overall quality and color were evaluated as very poor (1 point) to very good (5 points).

관능적 특성

품종별 생배추의 맛과 색상을 관능검사를 통하여 조사한 결과(Table 2), 고랭지여름은 단맛은 약간 있으나 씹쓸한 맛이 강하였다. 또 속잎의 색상이 거의 흰색을 띠며 종합적인 품질은 보통수준으로 평가되었다. 노랑봄의 경우는 달고 고소하며, 물이 많고 백색잎이 달고 고소하였다. 또, 4품종 중 속잎의 색상이 노랑색을 띠며 녹색잎의 색상이 선명하여 종합적 기호도가 가장 우수한 것으로 평가되었다. 매력은 백색잎의 맛이 씹쌀하였으며 색상은 노랑색이 비교적 선명한 편이었으

나 유통중 갈색화가 빠른 단점이 있어 종합적인 선호도가 좋지 않은 것으로 나타났다. 하우스금가락은 4품종중에서 씹힘성이 가장 강하였으며 다소 고소한 맛은 있으나 매운맛이 강하였다. 또 색상은 비교적 선명한 노랑색을 띠며 전체적인 색상이 부드러워 종합적인 선호도는 비교적 양호한 것으로 평가되었다. 현재 우리나라에서 재배량이 가장 많은 품종은 고랭지 여름으로 알려져 있다.

품종별 소금절임 특성

절임손실

봄배추의 품종별 소금절임 특성을 알아보기 위하여 15℃의 15% 소금물에 15시간 절이면서 절임전과 후의 절임배추의 수분함량과 절임동안의 증량손실을 및 alcohol insoluble substance(AIS)의 손실율을 조사하였다 (Table 3, 4). 원료배추의 수분함량은 93.4-94.4% 범위였으며 절임배추의 수분함량은 88.6-90.8%로 절임에 따라 수분이 감소되었다. 수분감소율은 노랑봄>하우스금가락>매력·고랭지여름 순으로 나타났다. 또 절임에 따른 배추의 증량손실율은 수분손실율보다 큰 것으로 나타났다는데 고랭지여름과 매력은 34.3-34.5%, 노랑봄은 30.0%, 하우스금가락은 21.6%이었다. 절임중 증량손실이 수분손실율보다 현저하게 큼을 볼수 있어 AIS손실율을 조사하였는데 그 손실율은 노랑봄과 매력의 경우는 33.9-35.7%, 하우스금가락은 26.8%, 고랭지 여름은 22.0%로 노랑봄과 매력에서 높았다.

소금절임은 삼투압에 의한 배추조직으로부터 수분용출과 조직의 손상을 유도하여 발효를 촉진시키고자하는 공정으로 배추조직의 특성에 따라서 수분용출은 물론 세포내용물을 비롯한 세포벽 다당류의 유실이 예상된다. 배추의 AIS는 주로 펙틴을 비롯한 세포벽 다당류로서 그 증합도에 따라서 조직이 단단하거나 연한 정도가 달라지며(8, 9) 소금절임시에 감소율에 차이가 생기는 것으로 판단되며 이러한 결과로 미루어 품종별에 따른 소금절임 조건을 달리할 필요성이 있는 것으로 판단된다.

Table 3. Content of alcohol insoluble substance (AIS) of various spring Chinese cabbage cultivars

	Gonaengjyeurum	Norangbom	Maereuk	Housekeumgarak
Moisture (%)	94.4a ¹⁾	94.0 ^f	94.3 ^f	93.4 ^b
AIS (g/100g-f.w.)	1.26 ^d	1.33 ^f	1.60 ^b	1.95 ^a
	(33.2)	(35.4)	(44.6)	(40.0)

Values are mean of three replicates and the values in parenthesis represents as 100g of dry weight basis.

¹⁾ Different superscripts within a row indicate significant differences (p<0.05).

Table 4. Loss rate of moisture, weight and AIS on the salting for 15 hours at 15°C

	Gonaengjiyeurum	Norangbom	Maereuk	Housekeumgarak
Moisture loss (%)	3.8a ¹⁾	5.7 ^a	3.8	4.0 ^b
Weight loss (%)	34.5 ^a	30.0 ^b	34.3 ^a	21.6 ^c
tAIS loss (%)	22.0 ^f	33.9 ^e	35.7 ^a	26.8 ^b

Values are mean of three replicates.

¹⁾ Different superscripts within a row indicate significant differences ($p < 0.05$).

절임배추의 텍스처

소금절임전과 후의 텍스처 변화를 조사한 결과는 Table 5와 같다. 고랭지여름과 노랑봄 및 매력은 절임에 따라 경도의 값이 증가되었으며 증가율은 노랑봄이 가장 높았다. 그러나 하우스금가락은 감소하였다. 점탄성은 4품종이 다같이 감소하였는데 그 감소율은 고랭지여름이 가장 높았으며 노랑봄이 가장 낮았다. 씹힘성도 절임에 따라 감소되었는데 그 감소율은 노랑봄이 가장 낮았으며 고랭지여름이 가장 높았다. 절임에 따른 점탄성과 씹힘성의 감소와 경도의 증가는 수분손실로 인하여 세포조직이 서로 밀착되는 때문으로 판단되거나 품종별 특성에 따른 차이가 클 것으로 판단된다 (10-12).

Table 5. Texture of salted Chinese cabbage

Attributes	Salting	Gonaengjiyeurum	Norangbom	Maereuk	Housekeumgarak
Hardness	Before	1616 ^{ab1)}	1594 ^c	1536 ^c	1793 ^a
	After	1630 ^b	2172 ^a	1691 ^b	1298 ^d
Gumminess	Before	323 ^a	310 ^{ab}	291 ^b	351 ^a
	After	132 ^c	268 ^d	187 ^b	179 ^b
Chewiness	Before	214 ^d	192 ^{ab}	174 ^b	251 ^a
	After	41 ^d	98 ^e	69 ^f	75 ^e

Values are mean of three replicates.

¹⁾ Different superscripts within a row indicate significant differences ($p < 0.05$).

김치의 품질

pH와 산도

배추 품종별로 담금 김치의 숙성중 pH와 산도의 변화를 조사한 결과(Table 6, 7), 고랭지여름과 노랑봄에 비하여 매력과 하우스금가락에서 pH의 감소와 산도의 증가가 빠르게 진행되었으며 숙성 21일째 pH는 고랭지여름과 노랑봄은 4.60-4.67, 매력과 하우스금가락은 3.89-4.05를 나타내었으며 이 때의 산도는 각각 0.89-0.95 및 1.24-1.32를 나타내었다. 이같이 품종별에 따른 김치의 숙성도 차이는 조직의 경연과 절임상태 (13, 14), 발효기질 함량(15)과 관련이 있는 것으로 알려져 있다. Kim(16)은 봄배추 품종으로 이른봄, 고랭지여름, 정상,

춘하왕, 신하왕, 여름대형, 가락, 황색계 등 7품종에 대하여 김치 가공적성을 조사하였는데 특히 조섬유 함량이 0.63-0.74%로 상당한 차이가 있음을 보고하여 조직의 상태와 숙성속도사이에 깊은 관련이 있는 것으로 판단된다.

Table 6. Changes in pH of Kimchi prepared with various spring Chinese cabbage cultivars during fermentation at 10°C

Cultivars	Fermentation days			
	0	7	14	21
Gonaengjiyeurum	5.64 ^{ab1)}	5.33 ^a	4.76 ^b	4.67 ^a
Norangbom	5.67 ^a	5.30 ^a	4.94 ^a	4.60 ^a
Maereuk	5.65 ^a	5.40 ^a	4.50 ^c	4.05 ^b
Housekeumgarak	5.38 ^b	4.97 ^b	4.08 ^d	3.89 ^c

Values are mean of three replicates.

¹⁾ Different superscripts within a column indicate significant differences ($p < 0.05$).

Table 7. Changes in acidity of Kimchi prepared with various spring Chinese cabbage cultivars during fermentation at 10°C

Cultivars	Fermentation days			
	0	7	14	21
Gonaengjiyeurum	0.25 ^{ab1)}	0.30 ^c	0.70 ^d	0.89 ^d
Norangbom	0.27 ^b	0.28 ^c	0.78 ^c	0.95 ^c
Maereuk	0.28 ^b	0.39 ^b	0.89 ^b	1.24 ^b
Housekeumgarak	0.32 ^a	0.45 ^a	0.95 ^a	1.32 ^a

Values are mean of three replicates.

¹⁾ Different superscripts within a column indicate significant differences ($p < 0.05$).

Table 8. Amounts of gas formation of Kimchi prepared with various spring Chinese cabbage cultivars during fermentation at 10°C (accumulated mL/ 500g of kimchi)

Cultivars	Fermentation days			
	0	7	14	21
Gonaengjiyeurum	0	30.1 ^{ab1)}	82.8 ^b	82.8 ^b
Norangbom	0	27.9 ^b	64.0 ^d	64.0 ^d
Maereuk	0	45.3 ^a	105.2 ^a	105.2 ^a
Housekeumgarak	0	30.4 ^b	75.9 ^c	75.9 ^c

Values are mean of three replicates.

¹⁾ Different superscripts within a column indicate significant differences ($p < 0.05$).

가스발생량

품종별 김치숙성중 가스발생량을 조사한 결과는 Table 8과 같다. 숙성초기인 발효 7일째의 가스발생량은 매력에서 높았으며 타 3품종은 큰 차이가 없었다. 숙성 21일째의 누적 가스량은 매력 105.2ml, 고랭지여

름 82.8ml, 하우스금가락 75.9ml, 노랑봄 64.0ml 순으로 나타났다. 가스발생 정도는 김치의 숙성도와도 관련이 있으나 김치내 헤테로 발효젖산균과 호모발효젖산균의 분포와 밀접한 관련(17)이 있는 것으로 배추의 품종에 따라 젖산균의 분포가 달라짐을 시사하였다.

AIS 함량

김치숙성중 AIS 함량변화를 조사한 결과는 Table 9와 같다. 담금일의 AIS함량은 소금절임 후의 함량과 일치하였으며 품종별로 다같이 숙성 14일까지는 감소하였다가 그후 다소 증가하는 경향을 나타내었다. 14일째의 AIS의 감소율은 매력>고랭지여름·노랑봄>하우스금가락 순 이었다. AIS의 감소는 김치내 존재하는 세포벽 분해에 관여하는 각종 효소의 작용과 관련(18)이 있는 것으로 사료되나 조직내의 세포벽 다당류의 상태 및 구조와도 관련이 있는 것으로 생각된다. 또, 숙성 말기의 AIS 증가는 김치조직의 수분함량과 관련이 있는 것으로 판단되는데 일반적으로 김치를 10℃에서 숙성시킬 경우 숙성 15일 부근이 최적 숙성기로서 21일째는 산패가 시작된 시기로 젖산균은 감소하는 반면 일반세균을 비롯한 각종 미생물의 증식이 예상되며 (19), 조직의 수분용출량이 많아져 건물당 AIS함량이 다소 증가되는 것으로 판단된다.

Table 9. Changes in AIS content of Kimchi juice prepared with various spring Chinese cabbage cultivars during fermentation at 10℃ (g/100g-dry weight)

Cultivars	Fermentation days			
	0	7	14	21
Gonaengjyeurum	25.87 ^{b1)}	19.26 ^a	15.51 ^b	16.05 ^b
Norangbom	23.40 ^c	19.35 ^a	15.71 ^b	16.73 ^b
Maereuk	28.71 ^a	19.14 ^a	17.05 ^a	17.06 ^a
Housekeumgarak	29.32 ^a	17.89 ^b	14.78 ^c	15.03 ^c

Values are mean of three replicates.
¹⁾ Different superscripts within a column indicate significant differences (p<0.05).

텍스처 및 관능적 품질

봄배추 품종별로 21일간 숙성시킨 김치의 텍스처를 조사해본 결과는 Table 10과 같다. 경도와 점탄성은 매력>하우스금가락>고랭지여름>노랑봄 순으로 나타났으며, 씹힘성은 하우스금가락·매력>고랭지여름>노랑봄 순으로 나타났었다. 관능적 품질을 조사한 결과(Table 11), 산미에 대한 기호도는 매력이 가장 낮으며 나머지 3품종은 비교적 양호한 것으로 평가되었다. 김치냄새에 대한 기호도는 고랭지여름과 노랑봄이 매력과 하우스금가락에 비하여 양호하였으며 조직감은 노랑봄이

가장 우수하였으며, 고랭지여름과 하우스금가락은 보통정도, 매력은 좋지 않은 것으로 나타났다. 색상의 경우는 노랑봄이 가장 우수하였으며 하우스금가락은 보통, 고랭지여름과 매력은 보통이하로 평가되었다. 종합적 기호도는 노랑봄과 하우스금가락이 4.0점이상으로 양호한 것으로 평가되었으며, 현재 생산량이 가장 높은 고랭지여름은 보통, 매력은 2.4점으로 보통이하를 나타내었다.

Table 10. Texture of Kimchi prepared with various spring Chinese cabbage cultivars fermented for 21 days at 10℃

	Gonaengjyeurum	Norangbom	Maereuk	Housekeumgarak
Hardness	1291 ^{c1)}	955 ^d	2027 ^a	1638 ^b
Gumminess	179 ^b	135 ^c	248 ^a	180 ^b
Chewiness	89 ^b	68 ^c	95 ^a	97 ^a

Values are mean of three replicates.
¹⁾ Different superscripts within a row indicate significant differences (p<0.05).

Table 11. Sensory evaluation of Kimchi prepared with spring Chinese cabbage cultivars fermentation for 21 days at 10℃

	Gonaengjyeurum	Norangbom	Maereuk	Housekeumgarak
Sourness	4.3 ¹⁾	4.8 ^a	3.2 ^b	4.3 ^a
Flavor	4.2 ^a	4.1 ^a	3.5 ^b	3.8 ^{ab}
Texture	3.1 ^b	3.6 ^a	1.4 ^c	2.6 ^b
Color	2.3 ^b	3.5 ^a	2.1 ^b	2.8 ^b
Overall quality	3.3 ^b	4.3 ^a	2.4 ^c	4.0 ^a

Values are mean of three replicates.
¹⁾ Different superscripts within a row indicate significant differences (p<0.05).

요 약

우리나라 주요 봄배추 품종인 노랑봄 (Nor), 고랭지여름 (Gon), 매력 (Mae) 및 하우스금가락 (Hou) 등 4품종에 대하여 생배추의 특성과 이를 이용하여 만든 김치의 품질특성을 조사하였다. 배추 개체별 중량은 1.39-2.40kg 범위로 Gon>Mae>Nor>Hou 순이었으며, 엽수는 Gor 45, Nor 56, Mae 59, Hou 56이었다. 생배추 맛에 대한 종합적 기호도는 Nor가 가장 양호하였으며 다음으로 Hou 였다. 절임에 의한 점탄성과 씹힘성의 감소율은 Gon이 가장 높았으며 Nor가 가장 낮았다. 김치숙성은 Gon과 Nor가 Mae와 Hou에 비하여 빠르게 진행되었다. 발효중 가스발생량은 Mae>Gon>Hou>Nor 순으로 Nor에서 가장 적었으며 AIS (alcohol insoluble substance)의 감소율은 매력>고랭지여름·노랑봄>하우스금가락 순으로 나타났다.

스금가락 순 이었다. 21일간 숙성시킨 김치의 경도와 점탄성은 매력>하우스금가락>고냉지여름>노랑봄 순이었으며 김치의 종합적 기호도는 Nor와 Hou가 양호하다고 평가되었으며, 현재 생산량이 가장 높은 Gon은 보통, 매력은 보통이하를 나타내었다.

참고문헌

1. Korea Customs Service. (1999) The yearly trade statistic report. 150-160
2. Kim, S.D., Kim, M.K., Yoon K.S., No, H.K., and Han D.C. (1999) Fermentation and quality of Kimchi prepared with Chinese cabbages harvested from field and hydroponic cultivation. *J. Food Sci. Nutr.*, **4**(4), 241-245
3. Kim, S.D., Kim, I.D., Park, I.K., Kim, M.H. and Yoon, K.S. (1999) Effect of calcium lactate and acetate on the fermentation of Kimchi. *Korean J. Postharvest Sci. Technol.*, **6**(3), 333-338
4. Kim, M.J., Hong, G.H., Chung, D.S. and Kim, Y.B. (1998) Quality comparison of Kimchi made from different cultivars of Chinese cabbage (*Brassica campestris var. pekinensis*). *J. Korean Soc. Hort. Sci.*, **39**(5), 528-531
5. The Newspaper industry of agricultural, fishery and livestock (1997) Statistics year book in Korea foodstuffs. Seoul, Korea, 590-595
6. Lee, S.S. (1988) Varieties and characteristics of Kimchi materials. *J. Food Sci.*, **21**(1), 28-38
7. Kim Y.B., Lee C.S. and Kim M.J. (1997) Kimchi fermentation with various Chinese cabbage cultivars. *RDA, J. Horti. Sci.* **39**(1), 158-165
8. Lee Y.H., Rhee H.S. (1986) The changes of pectic substances during the fermentation of Kimchis. *Korean J. Soc. Food Sci.*, **2**(1), 54-58
9. Rhee S.S. (1988) Characteristics of Kimchi materials. *J. Food chem. Soc.*, **21**(1), 12-18
10. Kim S.D, (1997) Preparation of Kimchi and salting. *Korean J. Post-harvest Sci. Technol., Agri. Products* **4**(2), 215-225
11. Park H.O., Kim Y.K. and Yoon S. (1993) The effect of blanching and lactic acid bacterial inoculation on the quality of Kimchi. *Korean J. Soc. Food Sci.*, **9**(2), 61-66
12. Park W.P. and Kim Z.U. (1991) The effect of salt concentration on Kimchi fermentation. *J Korean Agric. Chem. Soc.* **34**(3), 295-297
13. Woo K.J. and Koh K.H. (1993) A study on the texture and taste of Kimchi in various saltings. *Korea food culture research report*, **4**, 163-183
14. Kim W.J., Ku K.H. and Cho H.O. (1988) Changes in some physical properties of Kimchi during salting and fermentation. *Korean J. Food Sci. Technol.*, **20**(4), 483-487
15. Kim D.G., Kim B.K. and Kim M.H. (1994) Effect of reducing sugar content in chinese cabbage on Kimchi fermentation. *J. Korean Soc. Food Nutr.*, **23**(1), 73-77
16. Kim, W.C. (1998) Improvement of Kimchi processing technology and extension of its shelf-life. 2. Studies on the standardization of vegetables for Kimchi preparation. *Final Report of KOSEF*, **48-174**
17. Kim, O.M., Kim, M.K., Lee, S.O., Lee, K.R. and Kim, S.D. (1998) Antimicrobial effect of ethanol extracts from spices against *Lactobacillus plantarum* and *Leuconostoc mesenteroides* form Kimchi. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.* **27**(3), 455-460
18. Oh, Y.A., Choi, K.H. and Kim, S.D. (1998) Changes in enzyme activities and populatio of lactic acid bacteria during the Kimchi fermentation supplemented with water extract of pine needle. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.*, **27**(2), 244-251
19. Kim, O.M., Kim, M.K., Lee, K.R. and Kim, S.D. (1998) Antimicrobial effect of spices extracts against *Lactobacillus plantarum* and *Leuconostoc mesenteroides* isolated form Kimchi. *Kor. J. Appl. Microbiol. Biotechnol.* **26**(5), 373-378

(접수 2000년 6월 26일)