

숙성온도와 염농도에 따른 동치미 국물의 성분변화 및 관능적 특징

김지향 · 손경희
연세대학교 식품영양학과

Effects of Temperature and Salt Concentration on the Chemical Composition and Sensory Characteristics of *Dongchimi* juice

Kim Ji Hyang, Sohn Kyung Hee
Department of Food and Nutrition, Yonsei University

Abstract

This study was carried out to analyze the characteristics of *Dongchimi*(watery radish kimchi) juice while fermenting the samples prepared at various salt concentrations(2, 2.5, and 3%) and fermentation temperatures(4°C, 12°C, and 12°C for 12 hr followed by 4°C). The changes in colour, total vitamin C and free sugar contents were analyzed, and sensory evaluation was performed. As the fermentation proceeded, the "L" value was decreased and "a" and "b" values were increased in all samples. Total vitamin C contents increased up to 26-33 days and decreased thereafter in the samples fermented at 4°C and those fermented at 12°C followed by 4°C. In *Dongchimi* fermented at 12°C, vitamin C contents increased up to 12-15 days. Glucose, fructose and sucrose were detected in *Dongchimi* juice. The total content of free sugars in *Dongchimi* juice was the highest in the samples fermented at 12°C followed by 4°C. Sensory evaluation was performed for sour taste, salty taste, carbonated flavor, offensive odor, overall preference and clearance of the juice. In overall preference, *Dongchimi* juice fermented at 12°C followed by 4°C was the best.

Key words : *dongchimi* juice, free sugar, salt concentration, fermentation temperature, sensory evaluation

I. 서 론

동치미는 무와 소금 그밖의 몇가지 향신료로 담그는 비교적 간단한 형태의 김치로 전통적으로는 겨울철에 주로 소비되었다¹⁾. 동치미는 다른 종류의 김치에 비해 부재료가 간단하고 젓갈을 사용하지 않으므로 맛에 영향을 주는 요인이 비교적 간단하나 적절한 발효가 이루어지지 않으면 쉽게 불쾌취를 낸다. 근년에 들어 동치미에 대한 연구가 진행되면서 많이 이루어진 분야는 기본적인 동치미 담금재료에 다른 재료를 첨가하여 맛이나 화학적인 특성의 변화를 살펴보는 것이었다^{2~6)}. 또 맛성분의 하나인 유리당이나 유기산에 대한 연구도 꾸준히 진행되고 있으나 배추 김치에 비해서는 주목을 덜 받아왔다고 할 수 있다. 김치류에 존재하는 유리당

은 glucose, galactose, fructose, mannitol, mannose 등이 보고되고 있으며^{7,8)} 젓갈을 사용하지 않은 동치미류에서는 주로 glucose, fructose, sucrose 등이 보고되고 있다³⁾. 동치미는 한국사람의 입맛에 잘 맞는 국물의 그 독특한 맛 때문에 이온음료로서의 이용 가능성에 대해 연구되어져 왔고 당함량을 제외한 전해질 성분은 기존의 이온음료에 비해 손색이 없는 것으로 생각되나 동치미 국물의 최적조건이 연구자에 따라 항상 일치하지는 않았다. 각 연구자들간에 동치미의 적정 염농도에 관한 견해가 달라 기존의 연구들에서는 동치미의 염농도 범위가 0.5%에서부터 7%까지 범위가 매우 다양하다^{9,10)}. 또 발효온도도 다양하여 4°C에서부터 35°C까지 다양하였다^{11,12)}. 김치의 맛은 발효에 관계하는 미생물의 동태에 따라 맛 차이가 결정되고 이러한 미생물의 동태에 가장 큰 영향을 미치는 요인은 발효온도와 염농도이다. 김치를 발효시킬 때 전통적으로 사용하는 방법으로 담근 김치를 상온에 두었다가 냉장고에 옮겨 숙성시키는 경우가 흔하므로 본

Corresponding author: Kim Ji Hyang, Yonsei University, Shinchon dong 134, Seodaemun gu, Seoul, 120-749, Korea
Tel : 02-2123-4729
Fax : 02-312-5229
E-mail : kflavor@hanmail.net

연구에서는 본격적인 숙성 전에 높은 온도에 두는 것이 맛성분과 기호도에 어떤 영향을 미치는지 알아보았다.

동치미는 무를 주재료로 담그는 김치이나 무보다는 국물을 먹기 위해 담그는 김치이다. 본 연구에서는 기본적인 재료만 첨가하여 가장 간단한 형태의 동치미를 담가 숙성시킨 후 동치미 국물만을 시료로 삼아 발효과정에 가장 기본적인 영향을 미치는 숙성온도와 염농도에 따른 동치미 국물의 색도변화와 비타민 C 함량의 변화, 숙성중기 동치미액의 유리당의 함량을 알아보고 각 조건에서의 동치미 국물의 관능특성을 알아보았다.

재료 및 방법

1. 동치미 시료의 제조

동치미 담금에 필요한 재료는 여러 문헌에서 공통적으로 사용되는 무와 실파, 마늘, 생강만을 사용하는 가장 간단한 방법을 선택하였고^{2,6)} 소금은 염도 88%인 제재염(해표)을 사용하였고 담금수는 시판 생수(진로 석수)를 사용하였다. 시료로 사용된 무는 11월에 생산된 전북 고창산 태백종으로 무와 부재료는 서울 신촌의 백화점에서 구입하였다.

무는 전체를 꼬리 부분과 무청 부분을 잘라낸 후 한토막의 무게가 100 g 이 되게 자르고 마늘, 생강, 실파는 각각 무무게의 0.5%, 0.3%, 1% 가 되게 첨가하였다. 마늘과 생강은 편으로 썰고 실파는 묶어 2겹의 cheese cloth 에 싸서 실로 묶어 담금수에 담그었다. 무와 담금수의 비율은 1: 1.5로 하였다¹³⁾.

2. 실험처리군

담금변수는 3가지의 염농도 변수와 3가지의 숙성온도 변수를 택하였다. 염농도는 각각 2%, 2.5%, 3%로 하였고, 숙성온도는 처음부터 4°C의 저온에서 숙성시킨 군, 12°C에서 12시간 숙성시키다가 4°C로 옮겨 숙성시킨 군, 12°C에서 숙성시킨 군의 3가지로 정하였다.

3. 색도측정

Hunter 색계의 L, a, b 값을 색차계(Minolta CR-2000J, Japan)로 3회 반복 측정하였다.

4. 총비타민 C함량 측정

동치미 국물을 0.45 μ m membrane filter로 여과한 후 sep-pack C₁₈ cartridge 를 통과시켜 HPLC(Waters

2690, U.S.A)로 분석하였다. 칼럼은 Nova-Pack C₁₈ (3.9 \times 150mm)를 사용하였고 이동상(mobile phase)은 5mM hexanesulfonate 와 MeOH 를 6 : 4 로 사용하였다. 검출기는 UV 245 nm(Waters 474 & 996)을 사용하였다.

5. 유리당 함량의 측정

동치미 국물을 0.45 μ m membrane filter로 여과한 후 sep-pack C₁₈ cartridge를 통과시켜 HPLC로 분석하였다. 이때의 표준물질로 glucose, fructose, sucrose를 사용하였다. 기기는 HPLC(7725i injector, M410 RI detector, Waters Associate, U.S.A) 칼럼은 Aminex HPX-87A stainless column(7.8 \times 300mm, Bio Rad), 이동상(mobile phase)은 0.002 N H₂SO₄를 사용하였다.

6. 관능검사

숙성기간에 따른 변수를 통일하기 위하여 동치미가 가장 맛있게 익었을 때의 pH라고 알려진 pH 3.8-3.9 사이의 동치미 국물 9가지에 대해 검사를 실시하였다¹³⁾. 총 12명에게 7점법으로 평가하도록 하였으며 짠맛, 탁도, 숙성도, 탄산미, 불쾌취, 전체적인 수용도를 평가하였다. 관능평가한 결과는 ANOVA test와 multiple range test에 의하여 유의성을 검증하였다¹⁴⁾.

결과 및 고찰

1. 색도의 변화

색차계를 이용하여 색도변화를 Hunter L, a, b 값으로 측정된 결과를 Table 1에 나타내었다.

각각 염농도와 숙성온도를 달리한 동치미 국물을 각각 숙성초기, 숙성중기, 숙성후기로 나누어 시료를 채취하여 색도를 알아보았다. 숙성 온도에 따라 숙성시기는 달라지나 숙성초기는 담금후 1일 이내, 숙성중기는 pH 범위가 3.8-3.9 로 숙성이 진행된 시료, 숙성말기는 pH가 3.6 근처에 이른 동치미국물을 시료로 선택하였다.

담금액의 Lightness를 나타내는 L값은 발효가 진행되면서 감소되고 발효중기 이후에는 급격히 감소하였다. a값은 커질수록 redness 에 다가가는 값인데 폭은 크지 않으나 전 시료가 값이 커져 발효 말기에는 모두 (+)값을 가졌다. 이는 염 등⁹⁾이 동치미쥬스를 저온 살균하였을 때 육안으로 확인할 수 있을 정도는 아니었으나 a값이 커져 적색화되었다고 보고한 것과 유사하다고 할 수 있다. 그러나 강 등

Table 1. Hunter's color value of *dongchimi* liquid.

Fermentation Temperature	Fermentation Stage	Salt Concentration	L	a	b	
4°C	I ¹⁾	2%	98.93±0.02	-0.07±0.01	1.00±0.00	
		2.5%	99.72±0.05	-0.01±0.03	0.55±0.01	
		3%	99.08±0.08	-0.04±0.00	0.77±0.01	
	II ²⁾	2%	89.14±0.02	0.11±0.01	6.69±0.02	
		2.5%	90.55±0.02	0.06±0.01	5.97±0.03	
		3%	92.75±0.13	-0.13±0.02	5.11±0.01	
		2%	52.22±0.03	0.52±0.02	9.39±0.02	
		III ³⁾	2.5%	59.23±0.02	0.27±0.04	8.48±0.02
			3%	62.13±0.06	0.07±0.01	8.10±0.02
12°C→4°C	I ¹⁾	2%	98.34±0.06	-0.01±0.04	1.73±0.02	
		2.5%	98.35±0.13	-0.02±0.05	1.85±0.07	
		3%	98.76±0.04	-0.03±0.01	0.38±0.01	
	II ²⁾	2%	89.48±0.06	-0.09±0.04	6.80±0.02	
		2.5%	92.75±0.10	-0.23±0.01	5.25±0.03	
		3%	92.39±0.04	-0.22±0.00	5.36±0.02	
		2%	53.21±0.05	0.41±0.01	8.64±0.01	
		III ³⁾	2.5%	54.62±0.13	0.24±0.00	8.53±0.02
			3%	49.03±0.02	0.07±0.01	7.65±0.01
12°C	I ¹⁾	2%	97.91±0.04	-0.08±0.02	1.86±0.01	
		2.5%	96.83±0.07	-0.01±0.01	2.43±0.01	
		3%	97.86±0.03	-0.06±0.02	2.43±0.01	
	II ⁴⁾	2%	90.25±0.09	0.18±0.02	6.07±0.02	
		2.5%	82.04±0.01	0.54±0.01	7.91±0.01	
		3%	90.24±0.12	0.23±0.02	4.33±0.01	
		2%	33.30±0.07	0.19±0.07	6.91±0.06	
		III ⁵⁾	2.5%	54.68±0.05	0.39±0.01	8.26±0.01
			3%	39.34±0.04	0.32±0.01	7.66±0.02

1) Fermented for 1 day

2) Fermented for 26 days

3) Fermented for 40 days

4) Fermented for 12 days

5) Fermented for 18 days

¹⁵⁾의 연구에서 염농도 7%의 동치미의 경우 발효중 a값이 오히려 감소한다고 보고하여 동치미의 염농도를 높게 하여 미생물과 효소의 작용을 억제하였을 경우 적색화를 최대한 방지할 수 있을 것으로 보인다. b값은 수치가 증가할수록 청색에서 황색으로 변화하는 값인데 역시 숙성과정중 전 시료가 갈색화됨을 확인할 수 있었고 b값 역시 살균처리를 하거나 고염환경에서 숙성시켰을 경우 그 변화폭이 줄어드는 것으로 보아 주로 가용성 물질의 용출에 크게 영향을 받는 L값과는 그 변화 양상이 다르다는 것을 알 수 있었다. 숙성온도에 따른 색도의 변화를 살펴보면 동치미가 가장 맛있게 익었을 때라 할 수 있는 숙성중기에서 L값은 4°C에서 숙성시킨 동치미에서 가장 큰 값이 나와 가장 밝은 색을 유지하고 있으나 적색화를 의미하는 a값의 경우는 12°C에서 4°C로 옮겨 숙성시킨 동치미에서 가장 작은 값을 유지해 관능적으로 부정적인 요소라 할 수 있는 적색화가 가장 덜 일어났음을 알 수 있다. 숙

성중기에 12°C에서 숙성시킨 동치미와 다른 온도 조건에서 숙성시킨 동치미를 비교해보면 L값의 차이는 크지 않은데 비해 a값은 다른 온도조건에서 숙성시킨 동치미 국물보다 훨씬 더 높은 값을 유지하는 것으로 보아 고온의 발효조건은 동치미 국물의 전체적인 밝기보다는 적색화에 더 영향을 미치는 것으로 생각된다.

2. 총 비타민 C 함량

동치미 숙성에 따른 비타민 C의 함량변화는 Fig. 1, 2, 3에 나타내었다.

발효전반에 걸쳐 숙성이 진행될수록 비타민 C의 함량은 차츰 증가하였다가 관능적으로 맛이 좋아지는 시기를 지나면서 다시 감소하는 양상을 보였는데 이는 기존의 연구 결과와도 유사했다¹²⁾. 온도 변수에 따른 비타민 C의 함량의 변화는 12°C에서 숙성시키다가 4°C로 옮겨 숙성시킨 동치미에서 가장 많은 양이 확인되어 전체적인 그래프의 모양이 최

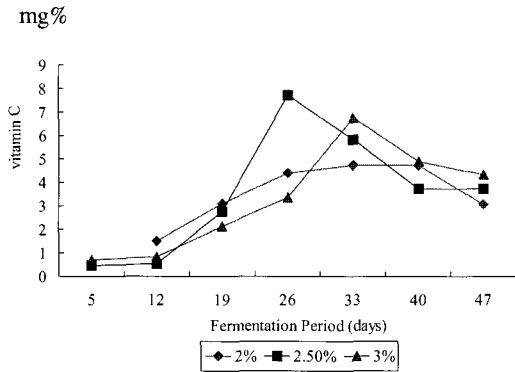


Fig. 1. Changes of Vitamin C in *dongchimi* liquid fermented at 4°C

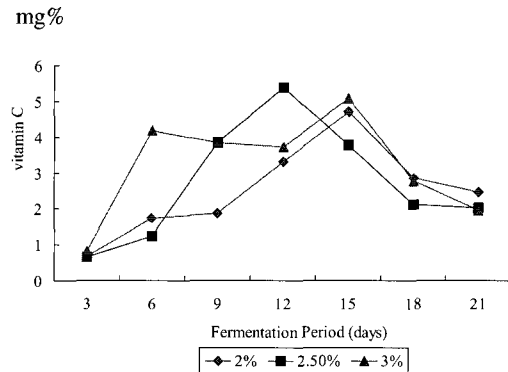


Fig. 3. Changes of Vitamin C in *dongchimi* liquid fermented at 12°C

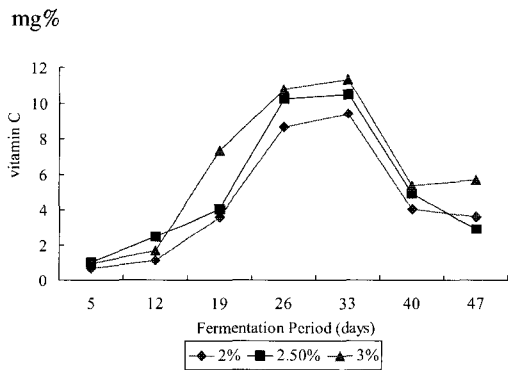


Fig. 2. Changes of Vitamin C in *dongchimi* liquid fermented at 4°C after fermented at 12°C for 12hrs

고치에 이르렀을 때의 기간이 가장 긴 것을 알 수 있다. 다음은 4°C의 저온에서 숙성시킨 동치미 국물로 최고 6.7mg% 정도의 총 비타민 C 함량을 보였으며 12°C에서 숙성시킨 동치미 국물에서 가장 낮은 함량을 보였다. 즉 알칼리에서보다 산에서 더 안정한 비타민 C가 가장 산도가 높은 12°C에서 숙성시킨 동치미 국물에서 가장 적게 나타났다는 사실은 생성된 비타민 C의 파괴에 의해서라기 보다는 숙성도중 합성되는 비타민 C의 합성 기전에 차이가 있기 때문인 것으로 생각된다. 염농도에 따른 총 비타민 C의 함량의 변화는 2% 소금농도일 때 보다는

2.5%와 3%일 때 더 높은 수치를 보여주었고 3% 보다는 2.5% 염농도에서 최고치에 이르는 시간이 빨라짐을 알 수 있었다. 이는 문 등¹²⁾의 연구에서 언급한 바와 같이 삼투압의 차이로 인해 수분이 이동할 때 수용성 물질인 비타민 C도 같이 이동되는데 일정 염도 이상일 때 용출이 빨라지는 것으로 생각된다.

3. 유리당의 함량

동치미 발효숙성중 동치미가 가장 맛있게 익었을 범위의 pH 3.8-3.9 사이에 드는 기간을 숙성중기라고 정하고 이 시기의 동치미 국물에서 분리된 유리당의 변화는 Table 2에 나타내었다. 동치미 국물에서는 glucose, fructose, sucrose 등의 세가지 당이 확인되었는데 이 중 sucrose의 함량이 제일 낮았고 glucose의 양이 제일 많이 확인되었다. 발효온도에 따라서는 12°C에서 숙성시키다가 4°C로 옮겨 숙성시킨 동치미 국물에서 가장 많은 양의 유리당이 생성되었다. 일반적으로 발효 온도가 높을 경우 미생물이 당을 영양원으로 사용함으로써 생성되는 당함량이 낮은 것으로 알려져 있는데^{8,16)} 12°C에서 숙성시킨 동치미는 염농도에 따른 차이를 보여주었다. 즉, 염농도가 높을수록 생성되는 당함량이 많아 미생물 생육상태와 관계가 있음을 짐작하게 했다. 염

Table 2. The contents of free sugar in *dongchimi* liquid at middle fermentation period.

	Fermentation Temperature								
	4°C			12°C→4°C			12°C		
Salt Conc.	2%	2.5%	3%	2%	2.5%	3%	2%	2.5%	3%
Glucose	358.37	282.14	203.01	334.35	334.77	430.33	199.79	320.91	355.97
Fructose	239.90	263.49	177.97	256.41	254.13	254.22	148.76	225.29	213.32
Sucrose	24.11	34.21	37.07	39.30	35.64	42.17	36.35	39.45	40.12
Total	622.38	579.84	418.05	630.06	624.54	726.72	384.90	585.65	609.41

Table 3. Mean value of sensory evaluation for *dongchimi* liquid

	Sour taste	Salty taste	Carbonate flavor	Offensive odor**	Clearance*	Overall preference**
4°C						
2%	4.73 ^{ab}	4.33 ^{ab}	1.93	5.27 ^{abc}	3.20 ^d	3.60 ^a
2.5%	4.93 ^a	4.93 ^a	2.00	5.47 ^{abcd}	4.47 ^{bc}	3.80 ^a
3%	5.00 ^a	5.20 ^a	2.07	5.13 ^{bc}	5.20 ^{ab}	3.60 ^a
12°C→4°C						
2%	3.67 ^{bc}	3.67 ^{bc}	2.13	5.13 ^{bc}	3.27 ^d	3.47 ^a
2.5%	4.73 ^{ab}	4.40 ^{ab}	2.67	5.07 ^{bc}	4.07 ^{cd}	3.93 ^a
3%	5.27 ^a	5.20 ^a	2.60	5.20 ^{bc}	3.67 ^{cd}	3.93 ^a
12°C						
2%	2.13 ^d	2.27 ^e	1.33	4.73 ^c	5.60 ^a	2.20 ^b
2.5%	2.93 ^{cd}	2.73 ^{de}	1.73	6.27 ^a	4.40 ^{bc}	3.60 ^a
3%	2.97 ^{cd}	3.47 ^{cd}	1.80	6.07 ^{ab}	6.00 ^a	3.80 ^a

There are significant difference among the values within the same column

(* p < 0.01, ** p < 0.05)

농도에 따른 유리당의 변화는 유리당의 종류마다 달랐고 발효온도에 따라 조금씩 달라 일관된 양상을 보이지는 않았으나 저온에서 숙성시킨 동치미에서는 염농도가 낮은 동치미에서, 고온으로 숙성시킨 동치미에서는 염농도가 높은 동치미에서 생성되는 유리당의 함량이 많았고 이는 대부분 glucose 함량의 변화에 따른 것이었다. 이에 비해 fructose는 염농도나 발효온도에 의해 큰 변화를 보이지 않았고 sucrose는 3가지 온도변수에서 다 3% 염농도일 때 가장 많은 양이 생성되었다. 동치미 담금액 속의 유리당은 미생물의 생육조건과 밀접한 관계가 있으나 이것 이외에도 염에 의한 삼투압 작용과 세포막사에 있던 효소들의 작용으로 무속에 있던 당성분들이 담금액으로 흘러들어가는 정도에도 영향을 받는 것으로 알려져 있다¹⁷⁾. 따라서 담금액 속의 유리당의 함량은 이들 사이의 균형에 의해 결정된다고 생각된다. 연구에서는 12°C에서 4°C로 옮겨 숙성시킨 염농도 3%의 동치미에서 가장 많은 유리당이 확인되었다.

4. 관능검사

동치미 국물의 전반적인 맛과 향에 대한 관능검사 결과를 Table 3에 나타내었다.

신맛은 숙성정도를 나타내는 맛으로 95% 신뢰구간에서 12°C에서 4°C로 옮겨 숙성시킨 염농도 3% 동치미에서 가장 높은 점수를 받았다. 염농도에 따라서는 낮은 염농도에서보다 3% 염농도일 때 더 시다고 응답했는데 이는 문 등¹²⁾의 연구에서 염농도 1.5% 동치미보다 3% 염농도일 때 더 숙성이 빨리 일어난다고 보고한 것과 동일한 결과로써 동치미의 경우 염농도 3%일 때 발효숙성이 가장 빨리 일어난

다고 생각된다. 짠맛은 같은 염농도에서도 4°C에서 저온숙성시킨 동치미에서 더 짜다고 느끼는 것으로 나타났다. 탄산미는 동치미의 중요한 관능적인 특징 중의 하나로 이 등¹⁸⁾의 연구에 의하면 고농도의 염에서 CO₂의 발생기간이 길어 장기저장에 유리하다고 하였다. 또 저온에서 발효시킬수록 역시 CO₂의 발생이 오래 지속되고 적숙기의 발생량이 높다고 보고하였는데 본 연구에서는 각 시료들간에 탄산미에 관한 유의적인 차이는 없는 것으로 평가되었으나 12°C에서 4°C로 숙성온도를 바꿔가며 숙성시킨 동치미에서, 또 염농도에 따라서는 3% 동치미에서 다소 높은 수치를 보였다. 불쾌취는 김치류 특유의 균덕내로 고추가루를 많이 사용하는 김치보다 동치미에서 더 특징적으로 나는 냄새인데 시료들 중 가장 불쾌취가 많이 난다고 느끼는 동치미는 12°C에서 숙성시킨 염농도 2% 동치미였다. 전체적인 수용도는 95% 신뢰구간에서 유의성이 있는 것으로 평가되었는데 발효온도에 따라서는 12°C에서 숙성시키다가 4°C로 옮겨 숙성시킨 동치미 국물에서 다른 시료에 비해 좋은 점수를 받았다. 12°C에서 숙성시킨 동치미 국물이 수용도 항목에서 가장 낮은 점수를 받았는데 특히 2% 염농도를 가진 동치미 국물은 다른 시료에 비해 통계적으로 5% 수준에서 유의적으로 낮은 평가를 받았다. 9가지 시료중에서 가장 높은 점수를 받은 시료는 12°C에서 12시간동안 예비 숙성시키다가 4°C로 옮겨 숙성시킨 염농도 2.5%, 3% 동치미였고 이 중 2.5% 염농도의 동치미 국물은 3% 염농도에 비해 불쾌취도 덜 나는 것으로 평가되어 전체적인 관능 특성이 우수한 것으로 생각된다. 전체적인 수용도에서 가장 낮은 평가를 받은 시료는 12°C에서 숙성시킨 염농도 2% 동치미였다.

투명도는 맛이나 향과는 직접적인 관계는 없으나 일반적으로 액상식품의 품질을 평가하는 기준이 되므로 관능검사 항목에 포함시켰다. 투명도는 무조각에서 용출되어 나오는 성분들과 관계가 깊으므로 숙성정도에 영향을 받는데 숙성정도에서 가장 낮은 평가를 받은 12°C에서 숙성시킨 동치미에서 가장 높은 투명도를 보였다. 9개의 시료중에서 가장 낮은 투명도를 보인 시료는 4°C에서 숙성시킨 염농도 2% 동치미였다. 문 등¹²⁾은 온도변수에 따라서는 가장 숙성이 많이 진행된 3% 염농도에서 가장 낮은 투명도를 보인다고 하였으나 본 연구의 결과와는 일치하지 않았다.

요 약

본 연구에서는 가장 기본적인 재료를 이용하여 동치미를 제조하여 그 국물의 식품학적인 특성과 관능적인 특성을 살펴보았다. 담금변수는 첨가되는 염농도와 숙성온도로, 염농도 2%, 2.5%, 3%의 동치미를 제조하여 담금 초기부터 4°C의 저온과 12°C의 비교적 고온, 그리고 12°C에서 12시간 숙성시킨 후 4°C로 옮겨 각각 숙성시켰다. 색도와 총 비타민 C 함량, 유리당과 같은 이화학적 특성을 조사하였고 총 12명에게 6가지 항목에 대한 관능검사를 실시하였다. 동치미 국물의 색도는 숙성이 진행될수록 탁하고, 적색과 갈색을 띄는 양상으로 변화하였는데 숙성중기 이후에 더 급격히 변화였다. 총비타민 C는 염농도보다는 숙성온도에 더 영향을 받는 경향을 보였는데 역시 12°C에서 4°C로 숙성온도를 옮긴 동치미 국물에서 가장 많은 비타민 C 함량을 나타내었으며 최고치를 유지하는 기간도 길었다. 유리당은 glucose, fructose, sucrose 가 분석되었는데 이들 유리당의 총 함량은 염농도에 따라서는 차이를 알 수 없었으나 숙성온도에 따라서는 숙성온도를 바꾸어 가며 숙성시킨 동치미 국물에서 가장 많은 양이 발견되었다. 관능검사는 숙성도, 짠맛, 탄산미, 불쾌취, 투명도, 전체적인 수용도를 평가하였는데 탄산미는 각각의 변수에 따른 유의적인 차이를 보이지 않았고 9가지 시료중에서 가장 수용도가 좋은 동치미 국물은 12°C에서 4°C로 숙성온도를 바꾸어 숙성시킨 염농도 2.5%, 3% 동치미이고 이 중 2.5% 염농도의 동치미액은 불쾌취도 적게 나는 것으로 평가되어 관능적인 특성이 우수한 것으로 생각된다.

참 고 문 헌

1. 손경희 : 김치의 종류와 이용. 한국식문화학회지, **6**(4): 503(1991)
2. 장명숙, 김나영 : 유자첨가 동치미의 이화학적 및 미생물학적 특성. 한국조리과학회지, **13**(3) :286, 1997
3. 김일경, 신승렬, 정진호, 김광수 : 인삼과 솔잎첨가에 따른 동치미의 성분변화. 한국식품영양과학회지, **26**(4): 397, 1997
4. 김일경, 신승렬, 이주백, 김광수 : 인삼과 솔잎첨가에 따른 동치미의 물성 및 관능적 특성 변화. 한국식품영양과학회지, **26**(3):575, 1997
5. 김미경, 문성원, 장명숙 : 양파첨가가 동치미의 발효숙성에 미치는 영향. 한국영양식량학회지, **24**(5):340, 1995
6. 장명숙, 문성원 : 감초첨가가 동치미의 발효숙성에 미치는 영향. 한국영양식량학회지, **24**(5):744, 1995
7. Jae Ho Ha, Wooderck S. Hawer, Young Jin Kim and Young Jung Nam : Changes of free sugar in Kimchi during fermentation, Korean J. Food Sci. Technol., **21**(5) :633, 1989
8. 김성단, 허우덕, 장명숙 : 각두기의 발효숙성온도가 유리당, 유기산 및 향기성분에 미치는 영향. 한국식품영양과학회지, **27**(1):16, 1998
9. 엄대현, 장학길, 김우정 : 저염 동치미 쥬스의 저온살균이 품질 특성에 미치는 영향. 한국식품과학회지, **29**(4):730, 1997
10. 고은정, 허상선, 최용희 : 역삼투압 농축에 의한 동치미를 이용한 이온음료 개발에 관한 연구. 한국식품과학회지, **26**(5):573, 1994
11. 강근옥, 손현주, 김우정 : 동치미의 발효중 화학적 및 관능적 성질의 변화. 한국식품과학회지, **23**(3):267, 1991
12. 문성원, 조동욱, 박완수, 장명숙 : 동치미의 발효숙성에 미치는 소금농도의 영향. 한국식품과학회지, **27**(1):11, 1995
13. 이매리, 이혜수 : 동치미의 맛성분에 관한 연구. 한국음식문화연구원 논문집, **2**, 233, 1989
14. 김광욱, 이영춘 : 식품의 관능검사. 학연사, 서울, p 185, 1989
15. 강근옥, 구경형, 이정근, 김우정 : 동치미의 발효중 물리적 성질의 변화. 한국식품과학회지, **23** (3):262, 1991
16. 육철, 장금, 박관화 : 예비열처리에 의한 무김치의 연화방지. 한국식품과학회지, **17**(4):447, 1985
17. 박세원 : 동치미의 발효와 이에 관여하는 젖산균의 분리 및 동정. 세종대학교 박사학위논문, 1995
18. 이동선, 이영순 : 동치미의 발효중 CO₂ 발생특성. 한국식품영양과학회지, **26**(6):1021, 1997

(2001년 5월 18일 접수)