

인삼을 첨가한 동치미 주스 발효중 화학적 및 관능적 특성 변화

오훈일* · 권수미 · 신태선

세종대학교 식품공학과
(1996년 11월 16일 접수)

Changes in Chemical and Sensory Characteristics of Dongchimi Juice during Fermentation with the Addition of *Panax ginseng* C.A. Meyer

Hoon-Il Oh*, Soo-Mi Kwon and Tai-Sun Shin

Department of Food Science and Technology, Sejong University, Seoul 143-747, Korea

(Received November 16, 1996)

Abstract : This study was undertaken to examine the effects of fresh ginseng addition on the chemical and sensory properties of dongchimi juice fermented under various conditions. The contents of free sugars in dongchimi juice during fermentation increased at the initial stage, but decreased at the palatable stage and then increased again thereafter. Free sugars were higher in dongchimi juice with 4% of ginseng addition than with 2% ginseng and without ginseng addition. Analyses of organic acid contents showed that all three groups contained relatively high amounts of citric, lactic and malic acids. It was also found that, as fermentation progressed, the amounts of lactic and acetic acids increased, while that of malic acid decreased at the palatable stage and increased again thereafter. Total saponins were highest in dongchimi juice fermented at 4°C with 4% of ginseng addition and panaxatriol ginsenosides were found more than panaxadiol ginsenosides in dongchimi juice. The results of sensory evaluation revealed that dongchimi juice prepared with the addition of 2% and 4% ginseng was lower in sour taste and moldy off flavor than the control, thus scoring high in total acceptability. Dongchimi juice with 4% of ginseng addition was best in most sensory characteristics.

Key words : *Panax ginseng* C.A. Meyer, dongchimi juice, free sugars, organic acids, saponin, sensory properties.

서 론

동치미는 적당한 농도의 소금물에 매운맛이 있는 무와 마늘, 생강, 고추저민 것, 파, 배 등을 넣어 소금물을 받쳐 가득히 부어 잘 봉한 김치로 주재료인 무 특유의 방향, 발효에 의해 생성된 유기산의 감칠맛, 야채 특유의 조직감 및 신맛이 조화되어 상쾌함을 주는 한국 고유의 식품이다.¹⁾

동치미 발효 중에 생성되는 유기산, 유리당, 탄산가스 등의 함량은 향신료에서 추출되는 방향성 성분과 더불어 동치미의 관능적 성질에 미치는 중요한 요소이다.^{2,3)} 동치미의 휘발성 유기산은 formic acid, acetic acid 등이 알려졌고, 비휘발성 유기산에는 lactic acid, citric acid, malic acid 등이 보고되었다.^{2, 5)} 이들 유기산 함량은 재료와 담그는 방법 및 발효조건에 따라 차이가 있는데 특히 lactic acid와 succinic acid의 함량이 많은 김치류는 산미가 많고 신선하며 맛이 좋다고 보고되었다.²⁾ 동치미의 유리당은 glu-

*To whom correspondence should be addressed.

cose, fructose, sucrose 등이 보고되었으며 이들의 함량은 대체적으로 발효 적기에 도달할 때까지 약간씩 증가하다가 그후 감소하며 발효말기에 다시 증가하는 경향을 나타낸다고 알려져 있다.⁶⁾

인삼은 전분 등 탄수화물이 60~70%로 많이 들어 있지만 다른 식물체에서 볼 수 없는 인삼 saponin, polyacetylene, 항산화성 방향족화합물, 고미신, 산성 펩티드 등을 함유하고 있는데 주된 약리성분으로 알려진 인삼 saponin은 다른 식물에서 발견되는 saponin과 다른 특이한 화학구조 뿐만 아니라 그 효능도 매우 상이한 것으로 보고되어 있다.⁷⁾ 인삼 saponin은 종류에 따라서 약리작용으로 중추신경계에 대한 효과⁸⁾, 호르몬 분비촉진⁹⁾, 혈당량 저하작용^{10,11)} 등 다양하고 광범위한 약효가 알려져 있다. 따라서 인삼은 예로부터 한약재로 널리 쓰였을 뿐 아니라 최근에는 건강식품으로도 널리 사용되고 있어 그 기호에 따라 인삼정, 인삼차, 인삼에기스, 인삼음료, 인삼캡슐, 인삼주, 인삼과자 등 다양한 가공식품이 제조되어 소비되고 있다.

따라서, 본 연구는 동치미의 품질향상을 위해 다양한 약리효과가 있는 인삼을 첨가하여 동치미의 발효 중 동치미 주스의 유리당, 유기산의 변화와 인삼 saponin의 함량을 측정하고 관능적 특성을 조사하여 인삼 첨가가 동치미 주스의 맛과 품질 특성에 미치는 영향을 조사하고자 하였다.

재료 및 방법

1. 동치미의 담금 및 발효

인삼을 첨가한 동치미는 전보¹²⁾와 같이 담그었고 4, 10 및 20°C에 저장하면서 발효시켜 일정시간 마다 즙액을 취하여 동치미 담금액의 유리당, 유기산을 측정하였고 동치미 주스의 saponin은 각 발효온도의 발효말기에 측정하였다.

2. 유리당 함량의 정량

동치미 주스의 유리당 분석은 0.45 µm membrane filter로 여과한 후 Sep-pak C₁₈ cartridge에 통과시켜 색소와 고분자 물질을 제거한 다음 HPLC 주입용 시료로 사용하였다. 분석조건은 Waters Associates HPLC(7725i Injector, M410RI detector, Millennium Chromatography Manager), Aminex HPX-87A stainless column(7.8×300 mm, Bio

Rad), 용매 0.005 M H₂SO₄, RI 검출기, 유속 0.6 ml/min, 주입량 20 µl로 하였다.

3. 휘발성, 비휘발성 유기산의 정량

동치미 주스의 휘발성, 비휘발성 유기산 분석은 0.45 µm membrane filter로 여과한 후 Sep-pak C₁₈ cartridge에 통과시킨 다음 HPLC 주입용 시료로 사용하였다. 분석 조건은 Waters Associates HPLC(7725i Injector, M486UV detector, Millennium Chromatography Manager), Aminex HPX-87A stainless column(7.8×300 mm, Bio Rad), 용매 0.005 M H₂SO₄, UV 검출기(210 nm), 유속 0.6 ml/min, 주입량 20 µl로 하였다.

4. Saponin 정량

인삼의 saponin은 수포화 n-butanol 추출방법¹³⁾으로 추출, 분리하였다. 즉 시료 10 g를 분쇄후 80% methanol로 3회 추출하고 감압농축하여 증류수에 녹인 후 ethyl ether를 가해 지질 등을 제거한 다음, 물을 수포화 n-butanol로 4회 추출한 뒤 얻은 butanol추출액을 증류수 30 ml로 2회 세척한 후 감압농축하여 HPLC용 methanol 5 ml에 녹여 0.45 µm Millipore filter로 여과한 후 시료로 사용하였으며 HPLC 분석조건은 Table 1과 같다. 동치미 주스의 saponin정량은 동치미 주스 200 ml을 rotary evaporator로 감압농축한 후 methanol 50 ml을 가하여 침전된 소금을 여과 제거한 후(3회 반복) 감압농축하여 인삼 saponin의 추출방법과 같은 방법으로 추출분

Table 1. Instrument and working conditions for saponin analysis by high performance liquid chromatography

Instrument : Waters associates HPLC			
Column : µ-Bondapak C ₁₈ , 3.9 mm×300 mm			
Detector : Waters 486 absorbance detector (203 nm)			
Solvent : Solvent A : Acetonitrile			
Solvent B : H ₂ O			
Gradient table : Waters 600 gradient controller			
Time	Flow	%A	%B
Initial	1.5	10	90
30	2.0	30	70
50	2.0	30	70
51	2.0	10	90
60	1.5	10	90

Injection volumn : 20 µl

리 하였다.

5. 관능검사

인삼의 농도를 달리하여 첨가한 동치미 주스와 첨가하지 않은 동치미 주스를 4, 10 및 20°C에서 각각 49, 21, 7일 발효시킨 후(pH 3.8~4.0) 동치미 주스의 냄새, 맛 그리고 전체적인 기호도를 관능검사법으로 평가하였다. 각 시료의 관능적 특성은 관능 요원들에게 느끼는 데로 특성을 묘사하게 한 뒤 냄새(신내, 군덕내, 풋내, 새콤한 내, 인삼내)와 맛(신맛, 군덕맛, 생무맛, 새콤한 맛, 인삼의 쓴맛)의 10가지 묘사를 선정하였다. 시료의 온도는 상온으로 하였으며 각 특성의 강도 평가는 다시료 비교법에 의한 9점 채점법으로 하였다. 패널요원은 동치미 주스 맛의 차이를 식별할 수 있는 능력에 기준을 두어 8명의 학생을 선발한 뒤

훈련시켜 검사에 임하게 하였으며, 얻어진 결과의 유의성 검정은 분산 분석(ANOVA)법에 의하여였으며 각 시료간의 묘사별 유의성은 Duncan의 다범위검정에 의하여졌다.^{14,15)}

결과 및 고찰

1. 유리당의 변화

인삼 농도를 3가지로 달리하여 제조한 동치미를 4, 10 및 20°C에서 발효시키면서 동치미 담금액중 유리당 함량변화를 측정할 결과는 Table 2~4와 같다. 동치미를 4°C에서 발효하였을때 sucrose 함량은 모든 시험구에서 발효 14일째에 검출되기 시작하여 발효기간이 증가함에 따라 점차 증가하는 경향을 보였고

Table 2. Changes in free sugar contents of dongchimi juice during fermentation at 4°C (Unit : mg/100 ml)

Ginseng conc. (%)	Free sugar	Fermentation time (days)							
		0	7	14	21	28	35	42	49
0	Sucrose	N.D	N.D	4.7	13.3	14.2	14.6	16.9	16.1
	Glucose	6.7	N.D	317.0	610.4	741.6	770.1	645.4	N.D
	Fructose	10.3	8.2	357.5	634.5	834.3	851.3	774.9	717.2
2	Sucrose	N.D	N.D	10.1	13.7	18.4	17.5	18.3	8.8
	Glucose	6.7	N.D	432.0	808.0	794.7	732.0	682.4	N.D
	Fructose	10.3	15.8	437.3	847.2	835.3	814.2	778.3	710.4
4	Sucrose	N.D	N.D	24.2	14.4	17.3	22.8	22.9	9.0
	Glucose	6.7	N.D	532.4	841.6	826.1	841.3	766.7	84.1
	Fructose	10.3	20.7	584.9	874.7	875.4	971.0	923.3	927.5

N.D : Not detected.

Table 3. Changes in free sugar contents of dongchimi juice during fermentation at 10°C (Unit : mg/100 ml)

Ginseng conc. (%)	Free sugar	Fermentation time (days)							
		0	3	6	9	12	15	18	21
0	Sucrose	N.D	N.D	N.D	N.D	8.8	10.8	11.5	12.3
	Glucose	6.7	12.9	N.D	48.7	275.8	463.2	565.3	N.D
	Fructose	10.3	47.2	16.7	153.9	392.1	559.1	649.9	698.9
2	Sucrose	N.D	N.D	N.D	N.D	8.3	12.7	11.1	15.6
	Glucose	6.7	26.2	N.D	130.2	390.3	526.0	591.1	753.7
	Fructose	10.3	43.5	33.6	165.8	400.8	569.9	691.6	863.2
4	Sucrose	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	15.8
	Glucose	6.7	30.8	N.D	191.5	407.6	575.5	684.2	981.0
	Fructose	10.3	35.5	87.3	307.8	519.4	649.8	701.1	1079.3

N.D : Not detected.

4% 인삼첨가구에서는 21일째에 감소하였다가 발효 말기까지 다시 증가하는 경향을 나타냈다. 이와 대조적으로 glucose함량은 발효초기에 소량 검출되었으며 발효적기에 급격한 감소를 보였다가 다시 증가하는 경향을 나타냈으며 fructose는 발효적기까지 적은 양이 검출되었다가 적기 이후부터는 급격한 증가를 나타내었다.

발효온도가 10°C인 경우 sucrose는 인삼무첨가구와 2% 인삼첨가구에서 12일째에, 4% 인삼첨가구에서 21일째부터 검출되었으며 glucose는 발효초기에 증가하다가 발효 6일째 감소를 나타냈으며 그후 점차적인 증가를 나타냈으며 fructose 경우도 glucose와 비슷한 양상을 나타내었다.

20°C에서는 인삼무첨가구에서 sucrose가 검출되지 않은 경우를 제외하고는 4°C 및 10°C의 변화와 같은 양상을 나타내었다.

인삼이 첨가된 모든 시험구에서 유리당의 함량은 인삼농도가 높을수록 그 함량이 큰 폭으로 증가하였는데 이것은 무와 인삼에 들어있는 성분이 발효 미생물에 의해 이용된 양보다도 훨씬 많은 양의 당이 동치미 담금액속으로 다량 용출되었거나¹⁶⁾ 전분 등 다당류들이 효소에 의해 분해되었기 때문에 발효말기에 유리당함량이 증가한 것으로 보인다.⁶⁾ 또한 동치미 주스중 유리당의 변화 양상은 전반적으로 발효초기에 증가하다가 산도가 증가하기 시작하는 단계를 기점으로 감소한 후 다시 증가되는 경향을 나타내었는데 이 결과는 산도가 증가하면서 동치미 담금액 중의 유리당 함량이 감소된다는 유 등¹⁷⁾의 연구보고와

유사하였다. 박 등¹⁸⁾의 갯김치 연구에서는 대체로 당의 함량변화와 pH·산도와는 상관관계가 있는데 이것은 김치발효 중의 각종 젖산생성 미생물에 의해 당이 소모된 만큼 유기산으로 생성되기 때문인 것으로 생각된다. 또한 이¹⁹⁾의 동치미 연구보고에서도 본 실험결과와 유사한 결과를 나타내었다.

2. 유기산의 변화

(1) 휘발성 유기산의 변화

김치의 유기산은 채소 중에 함유된 효소와 숙성에 관여하는 각종 미생물이 분비하는 효소들이 채소 및 기타 첨가물의 여러 성분을 기질로 하여 생성되므로 배합원료의 종류, 온도, 시간 및 식염농도에 따라 생성되는 유기산의 종류에 상당한 변화를 나타낸다.¹⁹⁾

동치미 담금액의 발효온도 및 인삼첨가농도에 따른 휘발성 유기산을 조사해 본 결과 acetic acid만 확인 할 수 있었는데(Table 5~7) 대체적으로 acetic acid의 함량 변화 양상은 산도 증가와 비례적인 상관성을 보였다. 4°C와 20°C 발효구는 인삼농도별로 뚜렷한 차이를 보였으나 10°C에서는 별차이를 보이지 않았으며 대체적으로 온도가 높을수록, 인삼농도가 높을수록 acetic acid의 함량이 증가하는 경향을 보였다. Acetic acid는 동치미 제조당일에는 그 양이 감지되지 않았지만 발효기간이 길어짐에 따라 계속적으로 증가하였는데 이것은 이상젖산발효균에 의한 glucose의 분해작용에 의한 것²⁰⁾으로 보이며 유 등¹⁷⁾도 김치의 유기산 및 휘발성 향미성분의 변화에 대한 연구에서 acetic acid는 숙성기간중 점차 증가하였으며 propionic, butyric, valeric, caproic 및 heptanoic

Table 4. Changes in free sugar contents of dongchimi juice during fermentation at 20°C (Unit : mg/100 ml)

Ginseng conc. (%)	Free sugar	Fermentation time (days)							
		0	3	6	9	12	15	18	21
0	Sucrose	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
	Glucose	6.7	20.1	N.D	N.D	15.6	85.1	196.5	310.5
	Fructose	10.3	31.2	7.0	5.5	24.4	99.9	204.6	311.3
2	Sucrose	N.D	N.D	N.D	9.4	35.4	32.1	9.3	26.3
	Glucose	6.7	14.0	N.D	32.7	139.1	270.3	246.6	450.0
	Fructose	10.3	23.2	10.0	72.6	202.9	348.3	250.0	437.7
4	Sucrose	N.D	N.D	N.D	93.6	67.7	43.8	35.6	23.0
	Glucose	6.7	7.5	N.D	142.6	342.4	470.0	458.5	526.9
	Fructose	10.3	37.8	32.0	241.5	431.9	563.3	527.4	588.9

N.D : Not detected.

acid는 미량으로 존재하였다고 보고하였다. 이밖에 동치미 담금액에 함유된 휘발성 유기산으로는 이와 이²¹⁾가 보고한 formic acid가 있으나 본 연구에서는 검출되지 않았다.

(2) 비휘발성 유기산의 변화

동치미의 발효과정 중 HPLC에 의해 분리, 확인된 담금액의 비휘발성 유기산은 citric acid, malic acid, lactic acid였으며 인삼첨가농도를 달리하여 4, 10 및

20°C에서 발효시키면서 측정된 비휘발성 유기산의 변화는 Table 5~7과 같다. 모든 시험구에서 발효초기에 유기산이 거의 함유되어 있지 않던 담금액이 발효가 진행되면서 lactic acid의 함량은 크게 증가하였으나 malic acid와 citric acid의 함량변화는 적은 편이었다.

Lactic acid의 경우 발효초기에는 생성량의 증가가 완만하다가 발효 중반 이후부터 급격히 증가하였는데 4°C에서는 발효 14째일부터 함량이 급격히 증가하

Table 5. Changes in organic acid contents of dongchimi juice during fermentation at 4°C (Unit : mg/100 ml)

Ginseng conc. (%)	Organic acid	Fermentation time (days)							
		0	7	14	21	28	35	42	49
0	Citric acid	3.1	2.6	11.6	15.1	18.3	20.4	22.3	14.5
	Malic acid	2.3	2.3	8.8	9.8	8.7	9.7	10.1	3.9
	Lactic acid	2.5	86.7	363.8	486.9	606.6	632.7	630.4	710.6
	Acetic acid	N.D	6.0	38.4	77.3	59.7	126.1	130.3	129.0
2	Citric acid	3.1	3.9	16.4	19.3	25.4	23.9	22.6	22.7
	Malic acid	2.3	2.9	12.3	10.9	13.5	11.8	10.0	7.8
	Lactic acid	2.5	88.8	366.7	587.5	634.8	656.8	642.0	712.0
	Acetic acid	N.D	10.8	44.4	99.0	64.8	133.5	143.4	146.4
4	Citric acid	3.1	5.7	23.4	25.0	22.7	28.7	30.3	30.1
	Malic acid	2.3	2.9	16.7	14.6	13.0	13.9	13.6	13.1
	Lactic acid	2.5	101.1	423.2	577.1	691.3	730.4	725.6	922.9
	Acetic acid	N.D	6.6	49.9	93.1	111.3	145.5	145.7	199.9

N.D : Not detected.

Table 6. Changes in organic acid contents of dongchimi juice during fermentation at 10°C (Unit : mg/100 ml)

Ginseng conc. (%)	Organic acid	Fermentation time (days)							
		0	7	14	21	28	35	42	49
0	Citric acid	3.1	4.1	3.0	5.4	9.0	16.2	13.4	18.6
	Malic acid	2.3	4.9	3.6	2.6	6.9	11.1	12.5	7.4
	Lactic acid	2.5	39.1	131.6	281.5	441.6	510.0	500.5	632.8
	Acetic acid	N.D	5.8	9.7	19.6	52.6	68.9	78.8	104.3
2	Citric acid	3.1	4.8	3.3	11.2	9.3	20.6	18.8	21.0
	Malic acid	2.3	6.3	2.0	10.2	9.7	16.7	16.9	18.0
	Lactic acid	2.5	34.7	142.2	316.3	430.5	525.0	556.6	669.8
	Acetic acid	N.D	5.5	10.3	23.2	61.5	75.0	80.3	124.2
4	Citric acid	3.1	129.0	3.9	9.2	17.4	34.2	17.0	30.7
	Malic acid	2.3	6.3	1.3	6.3	13.5	30.4	13.7	27.8
	Lactic acid	2.5	53.8	177.3	265.3	538.9	601.4	660.2	865.3
	Acetic acid	N.D	7.4	16.0	35.2	60.1	176.5	84.7	141.1

N.D : Not detected.

Table 7. Changes in organic acid contents of dongchimi juice during fermentation at 20°C (Unit : mg/100 ml)

Ginseng conc. (%)	Organic acid	Fermentation time (days)							
		0	7	14	21	28	35	42	49
0	Citric acid	3.1	2.3	2.8	3.2	3.3	8.2	12.0	10.2
	Malic acid	2.3	15.9	2.4	2.5	1.2	6.0	9.0	5.8
	Lactic acid	2.5	9.5	68.7	121.6	220.0	352.7	496.6	604.8
	Acetic acid	N.D	2.6	5.5	8.8	13.3	25.1	41.0	55.0
2	Citric acid	3.1	3.5	2.6	7.5	12.2	18.7	13.2	18.0
	Malic acid	2.3	2.3	1.9	5.2	7.1	12.0	8.1	15.4
	Lactic acid	2.5	26.9	99.7	239.8	412.4	595.1	471.9	709.4
	Acetic acid	N.D	3.5	8.3	17.1	38.7	68.2	38.4	62.3
4	Citric acid	3.1	4.2	3.9	16.3	20.6	23.7	22.1	21.2
	Malic acid	2.3	19.7	2.1	11.0	12.3	14.5	15.6	16.2
	Lactic acid	2.5	39.8	151.2	399.0	550.4	677.4	626.5	657.3
	Acetic acid	N.D	5.8	12.2	37.9	64.6	93.4	66.8	76.3

N.D : Not detected.

여 발효 49일째에 인삼첨가구는 710.6 mg%, 2% 인삼첨가구는 712 mg%, 4% 인삼첨가구는 922.9 mg%로 최고치를 나타냈으며 인삼농도가 높은 경우가 lactic acid의 생성량이 많았다.

10°C의 경우 발효 6일째부터 lactic acid의 생성량이 증가하였으며 20°C의 경우 발효 2일째부터 급격히 증가하여 발효 7일째에 600~700 mg%의 lactic acid를 생성하였다. 이러한 lactic acid의 증가경향은 지²¹의 무김치 발효에서 lactic acid의 양이 발효초기에는 완만히 증가하다가 그 후에 급격히 증가하였다는 보고와 유사하였으며 고 등⁴¹, 박⁶¹, 유 등¹⁷, 강²²¹의 연구 보고도 이와 유사하였다.

Citric acid는 lactic acid의 변화와 비슷한 경향을 보였으며 4, 10 및 20°C에서 각 인삼첨가농도에 따른 citric acid의 생성량은 동치미 주스 100 ml당 10~30 mg범위였다. 이 결과는 강²²¹의 연구에서 citric acid는 lactic acid에 비하여 함량이 훨씬 낮았으나 생성변화 경향은 lactic acid의 경향과 비슷하였다고 한 보고와 유사하였다.

Malic acid는 발효초기에 함량이 증가하였다가 발효적기에 감소하였고 그 이후에는 다시 증가하는 경향을 보였다. 이것은 숙성되지 않은 동치미에서는 malic acid가 검출되었으나 숙성적기의 동치미에서는 malic acid가 검출되지 않았다는 이와 이²¹, 김과 이³¹, 하 등²³, 김과 김³⁰의 보고와 유사한 것으로 김치 발효

중 생육하는 *Leuconostoc mesenteroides*와 대부분의 *Lactobacilli*에 의해 malic acid가 lactic acid로 전환되기 때문인 것으로 추측되어진다.²⁴

비휘발성 유기산의 함량 변화는 온도에 따라 차이가 거의 없었으나 인삼첨가농도가 높을수록 산생성량이 더 많았다. 이와 같은 현상은 인삼으로부터 용출된 성분이 젖산균의 생육을 촉진하여¹² 더 많은 산을 생성한 것으로 생각되어진다.

위에서 살펴 본 바와 같이 동치미 담금액 중의 비휘발성 유기산은 대부분이 lactic acid였고 citric acid와 malic acid는 적은 양이 생성되었다. 이러한 유기산의 분석결과를 산도의 결과와 비교해 볼 때 적정산도의 증가는 주로 lactic acid나 acetic acid에 의해 영향을 받았다는 것을 알 수 있었으며 이 결과는 김²⁶의 보고와 일치하였다.

3. 인삼 Saponin의 변화

4, 10, 20°C에서 각각 49, 21, 7일 발효시킨 동치미 주스의 saponin 함량을 조사한 결과는 Table 8과 같다. 발효 기간이 길수록 동치미 담금액중의 인삼 saponin 함량이 증가하는 경향을 보였으나 수삼첨가농도의 증가에 따른 용출정도는 비례하지 않았다. 4°C에서 49일간 발효시킨 2% 수삼을 첨가한 동치미 주스는 첨가된 인삼 saponin의 약 38%정도인 7.4 mg/100 ml의 인삼 saponin을 함유하여 가장 많이 용출되었으며 20°C에서 7일간 발효한 4% 인삼 동치미는 약 16%

Table 8. Content of ginsenosides in dongchimi juice at the end of fermentation^a (Unit : mg/100 ml)

Fermentation temp. (°C)	Ginseng conc. (%)	Ginsenosides								Total
		Re	Rg ₁	Rf	Rb ₁	Rc	Rb ₂	Rd	PD/PT ^b	
4°C	2%	1.743 (23.9) ^c	1.623 (21.7)	0.684 (9.1)	1.304 (17.4)	0.738 (9.8)	0.745 (9.9)	0.643 (8.6)	0.847	7.483
	4%	2.462 (24.4)	2.140 (21.2)	0.899 (9.0)	1.587 (15.7)	0.998 (9.9)	1.000 (9.9)	0.989 (9.8)	0.830	10.087
10°C	2%	1.396 (24.9)	1.182 (21.1)	0.543 (9.7)	1.008 (18.0)	0.537 (9.6)	0.547 (9.7)	0.382 (6.8)	0.792	5.597
	4%	1.904 (25.4)	1.585 (21.2)	0.712 (9.5)	1.261 (16.8)	0.731 (9.7)	0.736 (9.8)	0.543 (7.2)	0.778	7.475
20°C	2%	1.194 (24.9)	1.005 (20.9)	0.468 (9.7)	0.872 (18.2)	0.623 (9.8)	0.467 (9.7)	0.306 (6.3)	0.793	4.787
	4%	1.608 (25.4)	1.356 (21.4)	0.602 (9.5)	1.120 (17.7)	0.834 (9.7)	0.598 (9.4)	0.306 (6.6)	0.771	6.321
Control (mg/100 g)		192.51 (19.7)	175.20 (17.9)	85.82 (8.7)	217.82 (22.2)	123.96 (12.6)	118.34 (12.1)	64.08 (6.5)	1.154	974.39

^a Dongchimi juice was fermented for 49, 21 and 7 days at 4, 10 and 20°C, respectively.

^b PD : panaxadiol ginsenoside (Rb₁+Rb₂+Rc+Rd), PT : panaxatriol ginsenoside (Re+Rg₁+Rf).

^c Values in parentheses refer to percentage of total ginsenosides.

정도가 용출되어 6.3 mg/100 ml의 saponin을 함유하였다. 동치미 주스의 인삼 saponin의 조성은 첨가한 수삼 saponin의 조성 과 상당한 차이가 있었는데 동치미 남금액 중에 panaxatriol계 saponin인 Re와 Rg₁ 조성이 증가한 반면, panaxadiol계 saponin인 Rb₁, Rc, Rb₂의 조성이 감소하였으나, Rd는 첨가한 수삼의 saponin 조성 과 비슷하였다. 이는 상대적으로 극성이 높은 panaxatriol계 saponin이 수용액에 더 용이하게 용출되기 때문으로 사료되어진다. 우 등²⁶⁾의 연구에 의하면 ethanol을 사용하여 인삼 saponin을 추출했을 때 PD/PT비율이 1.72였는데 hot water 또는 boiling water로 추출하였을 경우 PD/PT비율이 각각 1.58, 0.82로 감소함을 보여 수용액 상태에서 PT계 saponin의 용출이 용이함을 보고하여 본 실험의 결과와 유사하였다. 또한 hot water로 추출한 saponin의 양은 ethanol로 추출한 양의 약 24%가 추출되어 saponin의 용출이 용매 및 온도에 영향을 받는다고 보고²⁶⁾ 하였는데 본 실험에서는 발효에 의한 유기산의 증가와도 관계가 있을 것으로 사료된다. 김²⁷⁾은 *Rhizopus japonicus*에 의해 분비된 효소가 Rb₁을 Rd로 34.7배 까지 전환시킨다고 보고하였고 성 등²⁸⁾도 *Sac-*

*charomyces cerevisiae*와 *S. formosensis*는 발효에 의해서 Rb₂를 증가시키고 Rd는 감소시킨다고 보고하였으나 양과 노²⁹⁾는 *Candida parapsilosis*는 saponin 구조 및 조성에 전혀 영향을 미치지 않은 것으로 보고하였다. 동치미 발효에 관여하는 균들중 인삼 saponin 구조 및 조성에 영향을 미치는 균들은 보고되지 않고 있으나 동치미 주스에서 Rd의 조성 성분은 감소하지 않고 수삼의 saponin 조성 과 비슷하였으나 다른 ginsenoside 조성에는 상당한 변화가 있어 동치미 발효 균이나 균이 분비한 효소에 의한 ginsenoside 변화의 가능성도 배재할 수 없는 것으로 사료된다.

4. 관능적 성질의 변화

관능적 성질의 평가는 시각, 후각, 미각, 촉각, 청각 등 5가지 감각이 받아들이는 느낌을 기초로 하여 식품의 품질을 측정하는 것으로 인삼을 첨가한 동치미를 4, 10 및 20°C에서 발효시키면서 냄새와 맛 등의 관능적 성질을 평가하였다.

관능적 품질의 평가방법은 향미묘사법에 의하여 신맛, 군덕맛, 생무맛, 상큼한맛, 인삼의 쓴맛과 이에 상응하는 냄새들을 선정하여 다시료 비교법에 의하여 평가한 후 통계 처리하였으며 그 결과는 Table

9~11과 같다.

4°C에서 발효한 동치미 쥬스의 전반적인 관능적 특성은 신내, 새콤한 내, 신맛, 군덕맛, 새콤한 맛은 증가현상을 나타내고 있으며 생무맛은 발효기간이 경

과하면서 감소를 나타냈으며 풋내와 인삼의 쓴맛은 유의적 차이를 보이지 않았다. 10°C 발효에서의 전반적인 특성은 신내, 새콤한내, 신맛, 새콤한맛은 발효기간이 경과하면서 증가하는 현상을 나타냈고 생무

Table 9. Changes in odor and taste of dongchimi juice during fermentation at 4°C

Ginseng conc. (%)	Sensory description	Fermentation time (days)								F-value	
		0	7	14	21	28	35	42	49		
0	Odor	acidic	1.2 ^c	2.4 ^c	4.5 ^b	5.1 ^{ab}	4.5 ^b	5.0 ^{ab}	6.4 ^a	5.8 ^{ab}	9.54 ^{***}
		moldy	1.2 ^c	2.5 ^{bc}	3.2 ^b	3.3 ^b	3.5 ^{ab}	4.0 ^{ab}	5.4 ^a	4.0 ^{ab}	3.4 ^{**}
		fresh radish	1.5	2.9	2.1	2.3	3.5	2.4	2.5	2.3	1.36
		sour	1.1 ^c	2.9 ^b	4.2 ^{ab}	4.4 ^{ab}	4.8 ^a	4.8 ^a	4.7 ^{ab}	4.7 ^{ab}	5.01 ^{***}
		bitter	2.2	1.9	2.3	1.6	3.2	3.2	2.5	3.0	1.53
	Taste	acidic	2.1 ^d	2.9 ^d	5.6 ^c	6.5 ^{abc}	6.3 ^{bc}	7.4 ^{ab}	7.8 ^a	7.4 ^{ab}	23.2 ^{***}
		moldy	2.6 ^{cd}	1.6 ^d	3.3 ^{bcd}	4.0 ^{bc}	4.4 ^{bc}	4.3 ^{bc}	6.5 ^a	5.0 ^{ab}	4.83 ^{***}
		fresh radish	3.8 ^a	3.5 ^{ab}	1.5 ^c	1.6 ^c	2.9 ^{abc}	2.0 ^b	1.4 ^c	1.5 ^c	2.83 [*]
		sour	2.1 ^b	2.5 ^b	3.9 ^{ab}	5.4 ^a	5.7 ^a	5.6 ^a	5.4 ^a	5.1 ^a	4.91 ^{***}
		bitter	2.3	2.6	2.0	1.8	2.9	2.6	3.6	3.4	1.35
Total acceptability	2.2 ^b	1.9 ^b	4.2 ^a	4.2 ^a	2.9 ^{ab}	2.5 ^b	2.7 ^{ab}	2.2 ^b	2.86 [*]		
2	Odor	acidic	1.6 ^c	3.4 ^b	5.6 ^a	4.1 ^{ab}	4.4 ^{ab}	4.7 ^{ab}	5.0 ^a	5.2 ^a	6.29 ^{***}
		moldy	1.6 ^b	3.0 ^{ab}	3.4 ^{ab}	3.0 ^{ab}	3.8 ^a	3.1 ^{ab}	3.7 ^a	3.2 ^{ab}	1.31 ^{**}
		fresh radish	2.3	3.4	2.4	1.5	3.7	2.9	2.3	2.3	1.72
		sour	1.5 ^b	3.9 ^a	3.8 ^a	3.8 ^a	4.3 ^a	4.1 ^a	5.0 ^a	4.6 ^a	4.62 ^{***}
		bitter	1.9 ^c	3.1 ^{abc}	3.8 ^{ab}	2.0 ^{bc}	4.5 ^a	3.8 ^{ab}	3.9 ^a	4.8 ^a	3.37 ^{**}
	Taste	acidic	2.6 ^c	3.3 ^c	5.0 ^b	6.9 ^a	5.9 ^{ab}	7.1 ^a	6.4 ^a	7.0 ^a	10.25 ^{***}
		moldy	2.3 ^{cd}	1.9 ^d	2.8 ^{bcd}	4.0 ^{abc}	3.6 ^{abcd}	4.1 ^{abc}	4.4 ^{ab}	4.8 ^a	2.8 [*]
		fresh radish	3.6 ^a	3.5 ^{ab}	1.8 ^{bc}	1.6 ^c	2.0 ^{abc}	2.4 ^{abc}	1.6 ^c	1.4 ^c	2.34 [*]
		sour	2.0 ^c	3.5 ^b	4.6 ^{ab}	5.3 ^a	5.4 ^a	5.2 ^a	5.3 ^a	5.5 ^a	6.0 ^{***}
		bitter	3.2	4.0	3.1	2.0	3.7	3.3	4.0	4.6	1.66
Total acceptability	2.3 ^b	2.9 ^{ab}	4.2 ^a	4.2 ^a	2.3 ^b	2.5 ^b	2.1 ^b	2.1 ^b	2.98 ^{**}		
4	Odor	acidic	1.1 ^c	3.9 ^b	4.0 ^{ab}	5.5 ^a	5.6 ^a	4.6 ^{ab}	4.2 ^{ab}	5.1 ^{ab}	8.43 ^{***}
		moldy	1.4 ^c	2.5 ^{bc}	2.7 ^{abc}	4.5 ^a	4.3 ^{ab}	3.5 ^{ab}	3.6 ^{ab}	3.6 ^{ab}	2.86 [*]
		fresh radish	1.6	2.6	2.7	2.0	3.2	3.7	2.5	2.0	1.5
		sour	1.3 ^b	3.6 ^a	3.7 ^a	4.7 ^a	4.7 ^a	4.7 ^a	4.8 ^a	3.7 ^a	5.59 ^{***}
		bitter	3.5 ^{bc}	4.3 ^{abc}	5.9 ^a	2.4 ^c	4.3 ^{abc}	4.5 ^{abc}	3.7 ^{bc}	5.2 ^{ab}	2.36 [*]
	Taste	acidic	1.9 ^d	3.3 ^{cd}	4.2 ^{bc}	6.6 ^a	5.7 ^{ab}	6.4 ^a	6.9 ^a	7.4 ^a	12.66 ^{***}
		moldy	2.1 ^c	2.1 ^c	2.6 ^{bc}	3.7 ^{abc}	4.2 ^{ab}	4.3 ^{ab}	4.6 ^a	5.0 ^a	3.28 ^{**}
		fresh radish	3.9 ^a	4.0 ^a	1.9 ^b	1.7 ^b	2.3 ^{ab}	2.2 ^{ab}	1.8 ^b	1.6 ^b	2.61 [*]
		sour	2.1 ^d	3.3 ^{cd}	4.0 ^{bc}	5.9 ^a	5.3 ^{ab}	5.8 ^a	5.6 ^{ab}	4.6 ^{abc}	5.94 ^{***}
		bitter	5.1	6.0	5.3	3.9	4.4	4.6	4.7	5.1	0.81
Total acceptability	3.1	2.9	4.3	4.3	2.4	3.0	2.8	2.8	1.82		

^{abcd} Mean scores within row followed by the same letter are not significantly different at the 5% level using Duncan's Multiple Range Test.

* Significant $p < 0.05$, ** Significant $p < 0.01$.

Table 10. Changes in odor and taste of dongchimi juice during fermentation at 10°C

Ginseng conc. (%)	Sensory description	Fermentation time (days)										
		0	3	6	9	12	15	18	21	F-value		
0	Odor	acidic	1.2 ^c	2.6 ^{bc}	2.2 ^{bc}	4.5 ^a	2.9 ^b	5.5 ^a	4.8 ^a	5.8 ^a	11.47 ^{***}	
		moldy	1.2 ^c	1.3 ^d	1.1 ^d	1.9 ^{cd}	2.1 ^{abcd}	3.0 ^{abc}	3.6 ^{ab}	4.1 ^a	5.61 ^{***}	
		fresh radish	1.5	2.4	2.7	1.5	1.9	2.3	2.3	1.6	0.69	
		sour	1.1 ^d	3.7 ^{abc}	3.0 ^c	5.0 ^{ab}	3.4 ^{bc}	3.9 ^{bc}	3.9 ^{abc}	5.1 ^a	5.80 ^{***}	
		bitter	2.2	2.0	2.0	2.0	1.6	3.2	3.2	2.8	0.95	
	Taste	acidic	2.1 ^d	2.6 ^d	2.7 ^d	4.4 ^c	4.8 ^{bc}	5.9 ^{ab}	6.3 ^{ab}	6.8 ^a	11.85 ^{***}	
		moldy	2.6	1.8	1.8	1.8	2.5	3.7	3.7	3.9	1.98	
		fresh radish	3.8 ^{ab}	4.3 ^a	2.9 ^{bc}	2.3 ^{abc}	2.0 ^{abc}	2.6 ^{abc}	2.1 ^{bc}	2.0 ^c	1.22 [*]	
		sour	2.1 ^c	3.1 ^{bc}	2.9 ^{bc}	4.8 ^a	3.9 ^{ab}	5.3 ^a	4.3 ^{ab}	5.3 ^a	5.24 ^{***}	
		bitter	2.3	2.4	2.4	2.0	1.9	3.1	3.3	2.6	0.74	
	Total acceptability	2.2 ^c	2.9 ^{bc}	2.7 ^{bc}	4.0 ^{ab}	3.8 ^{abc}	4.8 ^a	3.7 ^{abc}	2.9 ^{bc}	2.52 [*]		
	2	Odor	acidic	1.6 ^d	1.6 ^d	2.7 ^{cd}	3.3 ^{bc}	5.3 ^a	4.2 ^{ab}	4.7 ^{ab}	5.1 ^a	9.23 ^{***}
			moldy	1.6	1.7	1.8	2.1	3.0	3.3	3.1	3.0	1.83
			fresh radish	2.3	2.4	2.6	1.6	1.8	2.8	2.4	2.0	0.49
			sour	1.5 ^c	2.7 ^{bc}	3.4 ^{ab}	5.1 ^a	4.0 ^{ab}	4.0 ^{ab}	3.9 ^{ab}	5.0 ^a	4.25 ^{***}
bitter			1.9 ^b	3.3 ^{ab}	3.1 ^{ab}	1.8 ^b	1.6 ^b	3.9 ^a	3.3 ^{ab}	3.4 ^{ab}	2.31 [*]	
Taste		acidic	2.6 ^c	2.6 ^c	3.1 ^c	4.8 ^b	5.9 ^{ab}	5.8 ^{ab}	5.6 ^{ab}	7.3 ^a	9.96 ^{***}	
		moldy	2.3 ^{abcd}	1.3 ^d	2.2 ^{abcd}	1.8 ^{cd}	3.1 ^{abcd}	3.7 ^{ab}	4.8 ^a	3.6 ^{abc}	3.64 ^{**}	
		fresh radish	3.6	4.2	3.0	1.5	1.4	2.8	2.7	1.6	2.01	
		sour	2.0 ^d	3.7 ^{bc}	3.0 ^{cd}	4.9 ^{ab}	4.6 ^{bc}	5.2 ^{ab}	4.7 ^{bc}	6.4 ^a	6.28 ^{***}	
		bitter	3.2	2.7	3.3	2.8	2.3	3.5	3.1	3.3	0.44	
Total acceptability		2.3 ^d	3.1 ^{abcd}	2.8 ^{cd}	5.6 ^a	4.4 ^{abc}	4.8 ^{ab}	5.3 ^a	4.3 ^{abc}	4.1 ^{***}		
4		Odor	acidic	1.1 ^c	1.6 ^c	2.2 ^c	4.3 ^b	4.9 ^{ab}	4.3 ^b	5.1 ^{ab}	5.8 ^a	14.75 ^{***}
			moldy	1.4 ^d	1.2 ^d	1.0 ^d	1.9 ^{cd}	2.0 ^{cd}	2.8 ^{bc}	3.3 ^{ab}	4.1 ^a	6.7 ^{***}
			fresh radish	1.6	2.7	3.2	1.6	1.4	1.9	2.9	2.1	1.43
			sour	1.3 ^d	2.6 ^{cd}	3.2 ^{bc}	5.0 ^a	4.5 ^{ab}	3.5 ^{abc}	3.8 ^{abc}	5.3 ^a	5.49 ^{***}
	bitter		3.5 ^{bc}	4.6 ^{abc}	6.3 ^a	5.0 ^{abc}	3.3 ^c	5.7 ^{ab}	5.1 ^{abc}	6.1 ^a	2.2 [*]	
	Taste	acidic	1.9 ^b	2.9 ^b	2.8 ^b	5.3 ^a	6.4 ^a	6.0 ^d	6.2 ^a	6.1 ^a	15.3 ^{***}	
		moldy	2.1 ^b	2.0 ^b	1.9 ^b	1.8 ^b	3.0 ^{ab}	4.1 ^a	4.1 ^a	3.6 ^{ab}	2.7 [*]	
		fresh radish	3.9	4.1	3.3	1.9	1.3	3.3	2.8	1.6	2.04	
		sour	2.1 ^d	3.1 ^{cd}	3.8 ^{bc}	5.3 ^{ab}	6.0 ^a	5.0 ^{ab}	5.1 ^{ab}	5.9 ^a	6.34 ^{***}	
		bitter	5.1	4.6	6.0	5.0	3.6	5.0	4.4	6.5	1.7	
	Total acceptability	3.1	3.6	3.6	5.0	4.9	3.9	4.9	4.3	1.57		

^{abcd} Mean scores within row followed by the same letter are not significantly different at the 5% level using Duncan's Multiple Range Test.

* Significant $p < 0.05$, ** Significant $p < 0.01$.

맛은 감소를 했으며 그 밖의 특성은 유의적 차이를 보이지 않았다. 20°C 발효에서도 4°C와 10°C의 변화 양상과 유사함을 보여 주었다.

인삼농도별로는 각 발효온도별로 인삼첨가구가 인

삼무첨가구보다 발효말기에 군덕맛을 덜 느끼는 것으로 나타났으나 유의적 차이를 볼 수 없었다. 이것은 배추김치에 인삼을 첨가한 송³⁰⁾의 연구보고와 유사하였다. 전체적인 기호도는 인삼 4% 첨가구 다른

Table 11. Changes in odor and taste of dongchimi juice during fermentation at 20°C

Ginseng conc. (%)	Sensory description	Fermentation time (days)										
		0	1	2	3	4	5	6	7	F-value		
0	Odor	acidic	1.2 ^a	2.4 ^{cd}	3.3 ^{bc}	4.2 ^{abc}	3.9 ^{abc}	5.0 ^{ab}	5.5 ^a	5.7 ^a	6.67***	
		moldy	1.2	1.6	2.2	2.1	1.5	2.5	2.8	3.4	2.14	
		fresh radish	1.5	3.2	3.0	3.2	1.8	1.8	2.4	2.1	1.35	
		sour	1.1 ^c	2.8 ^d	3.5 ^{cd}	4.0 ^{bcd}	4.7 ^{abc}	3.9 ^{bcd}	6.3 ^a	5.4 ^{ab}	8.12***	
		bitter	2.2	2.4	1.8	2.2	2.4	2.4	2.0	2.0	0.26	
	Taste	acidic	2.1 ^d	2.4 ^d	3.2 ^{cd}	3.2 ^{cd}	3.7 ^{cd}	4.7 ^{bc}	6.4 ^{ab}	7.5 ^a	8.53***	
		moldy	2.6	2.5	1.9	2.2	1.6	2.0	2.9	3.3	1.01	
		fresh radish	3.8 ^{ab}	4.1 ^a	3.9 ^{ab}	3.7 ^{abc}	3.1 ^{abc}	1.9 ^{abc}	1.7 ^{bc}	1.5 ^c	2.25*	
		sour	2.1 ^c	2.6 ^{bc}	3.5 ^{bc}	3.4 ^{bc}	3.1 ^{bc}	4.1 ^{ab}	5.4 ^a	5.6 ^a	4.24***	
		bitter	2.3	2.4	3.1	2.5	2.6	2.3	1.8	1.63	0.82	
	Total acceptability	2.2	3.9	3.8	3.7	3.3	4.0	4.7	4.3	1.66		
	2	Odor	acidic	1.6 ^c	2.6 ^{bc}	2.4 ^{bc}	3.6 ^{ab}	3.8 ^{ab}	3.9 ^{ab}	5.1 ^a	5.3 ^a	4.36***
			moldy	1.6	1.6	1.6	2.7	2.2	2.3	2.5	3.1	1.35
			fresh radish	2.3	2.8	2.9	3.2	1.8	2.3	2.9	2.0	0.75
			sour	1.5 ^c	3.5 ^b	3.1 ^b	3.3 ^b	4.0 ^{ab}	4.0 ^{ab}	5.7 ^a	5.4 ^a	4.81***
bitter			1.9	3.3	2.4	3.7	2.8	2.8	2.7	2.0	1.38	
Taste		acidic	2.6 ^c	2.2 ^c	2.5 ^c	3.9 ^{bc}	4.9 ^{ab}	5.5 ^{ab}	6.8 ^a	6.5 ^a	8.21***	
		moldy	2.3	2.7	2.0	1.9	1.7	2.3	2.3	2.9	0.62	
		fresh radish	3.6 ^{abc}	4.7 ^a	4.2 ^{ab}	3.3 ^{abc}	2.0 ^c	1.7 ^c	2.1 ^{bc}	1.5 ^c	3.12**	
		sour	2.0 ^c	2.2 ^{dc}	3.8 ^{abcd}	4.0 ^{bcd}	3.1 ^{cde}	4.8 ^{abc}	6.4 ^a	5.3 ^{ab}	5.72***	
		bitter	3.2	3.3	3.3	3.6	3.0	3.2	2.9	1.8	1.06	
Total acceptability		2.3	3.1	3.9	3.9	3.1	3.6	4.9	4.0	1.63		
4		Odor	acidic	1.1 ^c	2.4 ^c	1.9 ^c	2.5 ^c	3.9 ^b	4.0 ^b	4.3 ^{ab}	5.7 ^a	8.6***
			moldy	1.4	2.1	1.9	2.4	2.0	2.0	1.8	2.6	0.55
			fresh radish	1.6	3.3	3.3	3.0	2.0	2.0	3.1	2.9	1.42
			sour	1.3 ^d	2.9 ^{bc}	2.1 ^{cd}	3.8 ^{ab}	4.2 ^{ab}	4.1 ^{ab}	5.1 ^a	4.6 ^a	6.23***
	bitter		3.5	4.6	4.9	5.2	6.2	4.0	5.3	5.1	2.03	
	Taste	acidic	1.9 ^c	2.6 ^c	2.4 ^c	3.0 ^{dc}	4.5 ^{cd}	4.9 ^{bc}	6.5 ^{ab}	6.9 ^a	9.88***	
		moldy	2.1	2.4	2.0	1.8	2.0	2.7	2.5	3.0	0.56	
		fresh radish	3.9 ^a	4.6 ^a	4.1 ^a	4.0 ^a	2.5 ^{ab}	1.7 ^b	1.5 ^b	1.3 ^b	3.26**	
		sour	2.1 ^d	2.2 ^d	3.0 ^d	3.4 ^{cd}	3.7 ^{bcd}	5.0 ^{abc}	6.0 ^a	5.3 ^{ab}	5.53***	
		bitter	5.1	3.9	5.0	5.7	5.6	4.6	5.1	4.1	0.91	
	Total acceptability	3.1	4.8	3.6	3.4	4.1	3.7	4.9	4.6	1.29		

^{abc,dc} Mean scores within row followed by the same letter are not significantly different at the 5% level using Duncan's Multiple Range Test.

* Significant $p < 0.05$, ** Significant $p < 0.01$.

시료에 비해 좋게 평가되었으며 인삼무침가구보다 인삼침가구가 좋게 평가되었다.

요 약

인삼의 침가가 동치미 주스의 품질특성에 미치는 영향을 알아보기 위하여 인삼침가농도(2% 및 4%)를 달리하여 3가지 온도(4, 10 및 20°C)에서 동치미 주스를 발효시키면서 유리당, 유기산, 인삼 saponin 및

관능검사를 실시한 결과는 다음과 같다. 유리당 함량의 변화는 대체적으로 발효초기에 도달할 때까지 약간씩 증가하다가 그후 감소하였으며 발효말기에서는 다시 증가하는 경향을 나타내었으며 인삼첨가농도별로는 농도가 높을수록 많은 함량을 나타내었다. 동치미 주스의 비휘발성 유기산을 분석한 결과 4, 10 및 20°C에서 발효시킨 세군 모두 citric acid, malic acid, lactic acid 성분이 검출되었다. 발효가 진행됨에 따라 lactic acid는 큰 폭으로 증가하였으나 citric acid는 적은 폭으로 증가하였고 malic acid의 함량은 발효초기에 감소하다가 발효말기에 다시 증가하는 경향을 보였으며 인삼농도별로는 농도가 높을수록 많은 함량을 나타냈다. 휘발성 유기산은 acetic acid 한가지만 검출되었으며 산도증가와 비례적인 상관성을 보였으나 생성량은 적었다. 4°C에서 49일간 발효한 2% 인삼첨가한 동치미 주스는 첨가된 인삼 saponin의 약 38%정도가 용출되었으며 동치미 담금액 중에 panaxatriol계 saponin인 Re와 Rg₁ 조성이 첨가한 수삼 saponin에 조성에 비교해 증가한 반면, panaxadiol계 saponin인 Rb₁, Rc, Rb₂의 조성이 감소하였다. 관능검사 결과 인삼첨가군이 대조군보다 신맛과 이취가 적게 평가되었으며 전체적으로 취식특성이 좋게 평가되었다. 인삼 4%첨가군이 가장 기호에 맞는 것으로 평가되었다.

인 용 문 헌

- 윤서석 : 한국의 음식용어, 민음사, p. 256 (1991).
- 지옥화 : 염도를 달리한 무 김치의 숙성기간에 따른 비휘발성 유기산의 변화, 충남대 석사학위논문 (1981).
- 김현옥, 이혜수 : 한국식품과학회지 **7**, 74 (1975).
- 고은정, 허상선, 박 만, 최용희 : 한국영양식량학회지 **24**, 141 (1995).
- 강근옥, 손현주, 김우정 : 한국식품과학회지 **23**, 267 (1991).
- 박세원 : 동치미의 발효와 이에 관여하는 젖산균의 분리 및 동정, 세종대 박사학위논문 (1995).
- 고려인삼학회 : 고려삼의 이해, 고려인삼학회 p. 12 (1995).
- Hahn, D. R. : *Proceedings. Geront. Symp.*, Lugano, p. 93 (1976).
- Petkov, W. : *Arzneimittelforschung*, **9**, 305 (1959).
- Hong, S. A. : *Kor. Gin. Symp.* p. 113 (1974).
- Petkov, W. and Stanea Stalcheva, D. : *Arzneim. Forsch.* **13**, 1078 (1963).
- 권수미, 김용진, 오훈일, 조도현 : 고려인삼학회지 **20**, 299 (1996).
- Shibata, S., Tanaka, O., Ando, T., Sado, M., Tsushima, S. and Ohsawa, T. : *Chem. Pharm. Bull.* **14**, 559 (1966).
- Larmond, E. : *Methods for Sensory Evaluation of Foods*, Canada Department of Agriculture (1970).
- 김광옥, 이영춘 : 식품의 관능검사. 학연사 (1989).
- 김미경, 김소연, 우철주, 김순동 : 한국영양식량학회지 **23**, 268 (1994).
- 유재성, 이해성, 이해수 : 한국식품과학회지 **16**, 169 (1984).
- 박석규, 조영숙, 박정로, 문주석, 이용수 : 한국영양식량학회지 **24**, 48 (1995).
- 이종주 : 김치류 숙성중 산도변화에 관한 연구, 경희대 석사학위논문 (1989).
- 김광옥, 김원희 : 한국식품과학회지 **26**, 324 (1994).
- 이혜수, 이미리 : 동치미의 맛성분에 대한 연구, 한국식품문화연구원논문집 (1989).
- 강근옥 : 동치미의 발효 중 물리화학적 및 관능적 특성 변화에 관한 연구, 세종대 박사학위논문 (1989).
- 하우덕, 하재호, 석호문, 남영중, 신동화 : 한국식품과학회지 **20**, 511 (1988).
- Garvie E. I. : *Bergey's Manual of Systemetic Bacteriology*, **2**, 1073. 86 (1986).
- 김희정 : 전통적 통배추김치 제조시 절임조건 및 저장기간의 표준화를 위한 연구, 이화여대 석사학위논문 (1994).
- 우인회, 양차범, 성현순 : 고려인삼학회지 **10**, 36 (1986).
- 김상달 : *Rhizopus*속 균주의 효소에 의한 인삼 Saponin의 전환, 경북대학교 대학원 박사학위 논문 (1981).
- 성현순, 남상열, 김기철 : 한국농화학회지 **23**, 228 (1980).
- 양재원, 노길봉 : 고려인삼학회지 **13**, 60 (1989).
- 송태희 : 인삼을 첨가한 김치의 품질특성에 관한 연구, 숙명여대 석사학위논문 (1990).