

인삼과 솔잎첨가에 따른 동치미의 성분 변화

김일경 · 신승렬* · 정진호* · 김광수**

경산대학교 생명자원과학부

*(주)협성농산 연구개발부

**영남대학교 식품영양학과

Changes on the Chemical Components of *Dongchimi* Added with Ginseng and Pineneedle

Il-Kyung Kim, Seung-Ryeul Shin[†], Jin-Ho Chung* and Kwang-Soo Kim**

Faculty of Life Resource Science, Kyungsan University, Kyungsan 712-240, Korea

*Research and Development Team, Hyupsung Nongsan Co. Ltd, Taegu 704-170, Korea

**Dept. of Food and Nutrition, Yeungnam University, Kyungsan 712-749, Korea

Abstract

This study examined the changes of chemical components in *Dongchimi* when ginseng and pineneedle were added 0.1% and 0.3%, respectively. Those were fermented at room temperature for the first day and at 4°C from the second to 29th day. The contents of reducing sugar was significantly increased during fermentation, and showed the highest content in *Dongchimi* added pineneedle. The contents of proteins were also increased in the *Dongchimi* with pineneedle during 8 days of fermentation, while the others increased throughout 29 days of fermentation. The contents of non-volatile organic acids were 2.79~4.80mg/100ml at the end of fermentation, and the content of lactic acid was the highest among them. Free sugars of the *Dongchimi* were composited sucrose, glucose and fructose, and the contents of those were in the range of 227.4~247.0mg/100ml in 8 days of fermentation, then increased to 705.2~943.7mg/100ml in 29 days. The *Dongchimi* contained 17 kinds of free amino acids except lysine, histidine and tryptophan. Threonine, valine, aspartic acid, serine, asparagine, glutamic acid, alanine, and arginine were the majority of them, and sarcosine, β -aminoisobutyric acid and γ -aminoisobutyric acid were the major portion of amino acid derivatives.

Key words: Kimchi, *Dongchimi*, ginseng, pineneedle

서 론

동치미는 무를 비롯한 소금, 파, 고추, 마늘, 생강 등을 주재료로 사용하고 배, 갓, 오이, 유자 등을 부재료로 사용하여(1-3), 숙성중에 생성된 유기산의 신선미, 야채 특유의 조직감, 각종 향신료에 의한 풍미와 감칠맛, 신맛이 조화된 향미를 지닌 고유의 식품이다(4,5).

동치미의 성분에 관한 연구를 살펴 보면, 김 등(6)은 동치미의 발효과정 중 일반성분 변화, pH와 당 함량의 변화를 조사하였고, 정(7)은 발효중에 산화환원전위(oxidation-reduction)의 변화를 조사하여 동치미는 발효 초기가 말기 보다 호기적 상태를 밝힌 바 있으며, 동

치미의 비휘발성 유기산 조성은 lactic acid, citric acid, malic acid이고(1,4,8-10) 휘발성 유기산은 formic acid, acetic acid 등이며 acetic acid의 함량이 적정량 이상 존재시 전체적인 맛에 좋지 않은 영향을 준다고 하였다(11). 김과 이(9)는 김치의 경우, 낮은 온도에서(6~7°C) 숙성시켰을 때 김치의 품질에 영향을 많이 주는 lactic acid와 succinic acid의 생성량이 많으며 상큼한 산미가 더 많고 신선하고 정하며 맛이 좋다고 하였다. 지(1)는 동치미의 맛에 중요한 영향을 미치는 유기산은 pyruvic acid, fumaric acid, lactic acid, succinic acid, malic acid 등이며, 유기산 구성 성분비는 재료와 담그는 방법 및 발효 조건에 따라 차이가 있다고 보고하였으며, 김치중 유

[†]To whom all correspondence should be addressed

기산의 생성은 채소 첨가물의 종류, 숙성온도, 식염의 농도에 의해 영향을 받으며 산의 총 생산량은 염도와 밀접한 관련성을 보였는데, 최적 조건으로 숙성시킨 동치미가 산 함량이 대체로 많았고 특히 lactic acid 함량이 두드러졌으며, 무 김치의 감칠맛은 succinic acid와 상관관계가 매우 높은 것으로 나타났다고 하였다.

근년에 김치의 품질향상을 위한 방안으로 각종 부재료의 첨가에 대한 많은 연구들 중에 특별한 약리작용을 하는 사포닌의 20여종의 유효성분이 함유하고 있는 인삼(12)을 김치제조시 부재료로 첨가시 김치의 가식기간은 무첨가 김치에 비하여 현저히 연장되었으며, 종합적인 품질면에서 양호하다고 하였다(13,14).

솔잎은 국내 부존자원 중에 약리작용에 대해서는 완전히 밝혀지지 않았지만, 솔잎을 부재료로 하는 가공식품의 개발은 기호성과 영양성을 부여할 수 있어 이용 가치가 있는 것으로 생각된다.

따라서 본 연구는 강장보신 등 각종 약리효과가 있는 인삼(12)과 간장질환, 비노생식계질환, 위장질환 노화예방에 효과가 있다는 솔잎(15,16) 첨가에 따른 숙성 중 동치미의 유기산, 유리당, 유리아미노산 등 성분의 변화를 조사하여 품질평가하고, 영양성과 약리성을 갖춘 품질이 우수한 동치미의 제조방법의 개발에 기여하고자 하였다.

재료 및 방법

재료 및 동치미 담금 방법

본 실험에 사용한 동치미용 무(*Raphanus sativus* L.)는 95년 10월말에 경산시장에서 구입하여 껍질을 벗기지 않고 여러번 씻어 무청이 자란 부분은 깨끗이 잘라낸 후 4등분하였다. 담금액은 정수한 물을 끓인 후, 천일염을 사용하여 염도 2.4%인 소금용액을 만들어 무와 소금용액의 비율이 1 : 1.5(W/V)되게 만들었다. 부재료는 실험 당일 구입하여 깨끗이 씻어 생강, 마늘, 홍고추와 풋고추 절임, 양파를 Table 1과 같은 비율로 첨가하였고, 특수 부재료인 인삼(*Panax ginseng* C. A. Meyer)은 편으로 썰고, 솔잎(*Pinus densiflora* S. et. Z.)은 절단하지 않고 첨가하여 동치미를 담금한 후, 24시간 상온(10±0.5°C)에서 발효시킨 다음 4°C에서 숙성시키면서 7일 간격으로 일정하게 동치미의 무와 국물을 취하여 분석용 시료로 사용하였다.

환원당 정량

Somogyi-Nelson법(17)에 의해 담금액 0.5ml를 취

Table 1. Ingredient ratio of *Dongchimi*

Ingredient	Ratio of materials(treatments)		
	I	II	III
Radish	100	100	100
Ginger	0.3	0.3	0.3
Garlic	0.2	0.2	0.2
Red pepper	1.0	1.0	1.0
Onion	6.0	6.0	6.0
Pine needle	-	0.3	-
Ginseng	-	-	0.1

I; Non-treated *Dongchimi*, II; *Dongchimi* added with pineneedle, III; *Dongchimi* added with ginseng

해 A액(무수 Na_2HPO_4 25g, Rochell염 25g, Na_2HCO_3 20g, 무수 Na_2SO_4 를 증류수 1L에 용해한 액)과 B액($\text{CuSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}_4$ 30g과 4방울의 진한 황산을 첨가한 증류수 200ml에 용해한 액)을 25 : 1로 혼합한 액을 0.5ml 첨가해서 20분간 가열, 냉각 후 C액(Ammonium molybdate 25g을 진한 황산 21ml를 포함하는 증류수 450ml에 용해한 후 sodium biasenate 3g을 증류수 25ml에 용해시킨 500ml로 정용한 후 37°C에서 하루밤 방치한 액)을 0.5ml 첨가해서 실온에 방치 후 증류수 5ml를 혼합해서 520nm에서 흡광도를 측정하고 glucose 검량선에 의해 glucose의 함량을 산출하여 환원당 함량으로 나타내었다.

단백질 정량

Lowry 등의 방법(18)에 의해 시료액 200μl에 Lowry reagent(0.1N-NaOH용액에 녹인 2% Na_2CO_3 용액과 1% sodium tartarate용액에 녹인 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 를 50 : 1로 섞은 혼합용액) 1ml를 가하여 30°C에서 10분간 반응시킨 다음 folin reagent 100μl를 가해 30분간 반응시킨 후 750nm에서 흡광도를 측정하여 검량선에 의해 단백질의 함량을 산출하였다.

비휘발성 유기산 정량

비휘발성 유기산의 정량은 시료 10ml를 취하여 음이온 교환수지 column(Amberlite IRA-400)에 흡착시킨 뒤 증류수로 수회 세척하여 당류를 제거하고, 6N-formic acid 30ml에 유기산을 용출시켜 진공건조기로 용출액을 건조시켰다. 이후 증류수를 사용하여 1ml로 정용하고 membrane filter(Millex GS 0.45μm, millpore)로 여과한 것을 분석용 시료하였다. 유리당 분석은 HPLC(Water™ 600E, USA)로 하였고 이때 분석용 column은 HPX-87H을, 이동상은 0.008N H_2SO_4 용액을 각각 사용하였으며, 분석조건은 유속 0.5ml/min, column 온도 65°C이었다. 각 유기산의 정량은 HPLC에 부착된 적산기에 의한

면적분석법에 의해 산출하였다.

유리당 정량

동치미 담금액을 0.45µm membrane filter(Millex GS 0.45µm, millipore)로 여과하여 당분석용 시료로 사용하여 분석용 column Sugar-Pak I이 부착된 HPLC(Water™ 600E, USA)로 분석하였고, 이때 분석조건은 유속 0.5ml/min, column 온도 90°C이었다. 각 유리당의 정량은 HPLC에 부착된 적산기에 의한 면적분석법에 의해 산출하였다.

유리아미노산 정량

아미노산 정량은 비휘발성 정량법과 같은 방법으로 추출하여 분석용 시료로 사용하여 분석용 column(Lithium High Resolution PEEK)이 부착된 자동아미노산 분석기를 사용하였다. 이때 buffer system은 lithium citrate system이었고, 유속, column 온도 및 반응온도는 각각 20ml/min, 35~80°C, 135°C이었다. 각 아미노산의 정량은 HPLC에 부착된 적산기에 의한 면적분석법에 의해 산출하였다.

결과 및 고찰

환원당 변화

동치미 담금액의 환원당 함량을 측정된 결과는 Table 2와 같았다. 동치미 담금액의 환원당 함량의 변화는 숙성 1일에는 178.9~194.9mg/100ml이었고 숙성 8일에 188.9~274.9mg/100ml으로 증가하여 이후 계속 증가되는 경향을 보였으며, 솔잎첨가구의 환원당 함량이 무처리 첨가구와 인삼첨가구에서 보다 높은 것으로 나타났다.

위 결과는 무김치가 익을 때까지 환원당이 증가되었다가 그 이후로 감소된다는 육 등(19)의 보고와 유사하였고, 강 등(10)에 의한 동치미 숙성중 화학적 성질 변화를 조사한 결과, 환원당의 함량은 pH 4.0~4.2 될 때까지 상승하다가 감소한다는 보고와 비슷한 경향을 나타내었다. 인삼첨가구에서 환원당 함량이 낮은 것은 인삼의 성분이 환원당 생성의 활성을 저해시킨 결과인 것으로 추측된다.

수용성 단백질 변화

Table 3은 동치미의 숙성중에 수용성 단백질의 변화를 조사한 결과이다. 동치미의 가용성 단백질의 변화는 숙성 1일에 3.5~7.5mg/100mg이던 것이 숙성 8일

Table 2. Changes in reducing sugar contents of *Dong-chimi* during fermentation (mg/100ml)

Treatments ¹⁾	Periods of fermentation(day)				
	1	8	15	22	29
I	178.9	188.9	226.9	370.9	442.9
II	190.9	274.9	210.9	448.9	560.9
III	194.9	142.9	216.9	352.9	406.9

¹⁾The symbols are the same as in Table 1

Table 3. Changes in soluble protein contents of *Dong-chimi* during fermentation (mg/100ml)

Treatments ¹⁾	Periods of fermentation(day)				
	1	8	15	22	29
I	3.5	26.3	32.5	27.7	57.9
II	7.5	37.7	21.6	60.7	60.3
III	5.1	14.5	48.5	32.2	54.6

¹⁾The symbols are the same as in Table 1

째에는 14.5~26.3mg/100mg로 증가하였고, 무처리구와 인삼첨가구에서는 단백질의 함량이 숙성 15일에 각각 32.5, 48.5mg/ml으로 증가하였고 숙성 22일에는 다소 감소하였다가 숙성 29일에 각각 57.9, 54.6mg/ml로 증가하였으나 솔잎 첨가구의 경우는 숙성 22일 최대치인 60.7mg/100ml로 증가하여 이후에는 변화가 없었다. 단백질의 변화는 젖산균을 비롯한 미생물의 생육중에 각종 효소의 분비와 동치미의 재료의 조직의 연화와 분해에 의해 수용성 단백질의 용출현상에 기인한 것으로 생각된다.

비휘발성 유기산의 조성분과 함량 변화

Table 4는 동치미 숙성중에 비휘발성 유기산의 변화를 조사한 결과이다. 숙성 1일에는 모든 처리구에서의 비휘발성 유기산의 총 함량은 2.79~4.80mg/100ml로 매우 낮았으나, 이후 숙성이 진행됨에 따라 급격히 증가하여 숙성 29일에는 95.16~109.97mg/100ml에 도달하였다. 숙성 중에 유기산별로 변화를 보면 succinic acid는 숙성 초기에 그 함량이 증가하여 숙성이 진행됨에 따라 다소의 감소현상을 보였으나 다른 유기산은 증가하였다. 특히 lactic acid는 숙성 1일에 검출되지 않았던 것이 숙성 8일에는 17.06~25.67로 증가하여 이후 숙성이 진행됨에 따라 급격히 증가현상을 보였다. 그리고 oxalic acid과 tartaric acid를 숙성과정중에 정량되지않거나 극미량이 검출되었다.

조와 황(20)은 동치미의 숙성중에 lactic acid의 함량이 급격히 증가와 더불어 총 유기산의 함량이 증가한다는 보고와 본 연구의 결과와 일치하였고 succinic acid

Table 4. Changes in non-volatile organic acid contents of *Dongchimi* during fermentation (mg/100ml)

Treatments ¹⁾	Periods of fermentation(day)	Contents of non-volatile acid						Total acid
		Oxalic acid	Citric acid	Tartaric acid	Malic acid	Succinic acid	Lactic acid	
I	1	nd	0.84	nd	1.95	nd	nd	2.79
	8	nd	0.98	nd	2.43	13.41	25.67	42.49
	15	nd	tr	nd	1.05	14.04	52.56	67.65
	22	nd	tr	0.43	2.73	10.70	68.87	82.73
	29	tr	tr	0.54	2.67	8.78	95.16	107.15
II	1	nd	1.98	nd	2.82	nd	nd	4.80
	8	nd	2.04	nd	2.98	14.50	17.06	36.58
	15	tr	1.45	nd	3.73	16.78	34.90	56.86
	22	0.96	0.99	3.78	3.90	8.45	56.34	74.42
	29	1.20	0.54	1.38	4.53	4.53	82.98	95.16
III	1	nd	2.45	nd	2.13	nd	nd	4.58
	8	nd	1.56	nd	3.19	13.77	20.56	39.08
	15	nd	1.07	nd	5.40	15.98	45.10	173.48
	22	tr	1.23	1.56	10.47	9.50	75.99	98.75
	29	tr	0.74	2.08	11.43	7.34	88.38	109.97

¹⁾The symbols are the same as in Table 1 nd; not detected, tr; trace

는 거의 변화가 없다는 것과는 다소 상반되었다. 이러한 유기산의 함량의 증가는 동치미의 숙성중에 젖산균을 비롯한 각종 유산균이 증식과 대사로 인한 것으로 사료된다.

유리당의 조성 및 함량 변화

Table 5는 동치미의 숙성중에 유리당을 HPLC로 정량한 결과이다. 동치미의 숙성중에 유리당의 조성은 sucrose, glucose, fructose 3종이었고 sucrose의 함량에

비해 glucose와 fructose의 함량이 비교적 높았다. 숙성중에 유리당의 변화를 보면, sucrose는 모든 처리구에서 숙성이 진행됨에 따라 완만하게 감소하였으나, glucose와 fructose는 숙성 초기에 완만하게 증가하다가 숙성 중기 이후에는 급격히 증가하였다. 총 유리당의 함량은 숙성 1일 227.4~247.0mg/100ml이었고 숙성이 진행됨에 따라 증가하여 무처리구와 인삼첨가구에서 숙성 29일에 각각 717.9와 705.2mg/100ml이었고, 솔잎첨가구에서는 숙성 22일에 943.7mg/100ml로 최대치

Table 5. Changes in free sugar contents of *Dongchimi* during fermentation (mg/100ml)

Treatments ¹⁾	Periods of fermentation (day)	Contents of free sugars			
		Sucrose	Glucose	Fructose	Total
I	1	58.0	107.0	82.0	247.0
	8	36.7	113.5	79.7	229.9
	15	34.5	158.0	88.0	280.5
	22	30.7	378.0	165.5	574.2
	29	32.0	427.0	258.9	717.9
II	1	56.9	103.8	66.7	227.4
	8	34.9	187.0	156.0	377.9
	15	32.3	304.0	407.0	743.3
	22	33.0	572.0	338.7	943.7
	29	37.0	593.0	268.0	898.0
III	1	69.0	89.1	77.8	235.9
	8	34.4	109.3	94.0	237.7
	15	36.1	171.0	168.0	375.1
	22	40.3	314.0	179.2	533.5
	29	29.1	442.0	234.1	705.2

¹⁾The symbols are the same as in Table 1

에 도달하였다.

조와 황(20)이 소금 농도를 달리하여 동치미를 제조하였을 때 소금 농도가 낮은 경우에 숙성 초기에 sucrose가 검출되었으나 숙성 말기에 검출되지 않았다는 것은 본 연구와 다소 상반되지만, glucose와 fructose는 소금의 농도와 관계없이 숙성이 진행됨에 따라 그 함량이 증가한다고 보고하였는데 이는 본 연구의 결과와 일치하는 경향이였다. 또한 육 등(19)은 무김치의 연구에서 김치가 익을 때까지 환원당이 급증하였다가 이후에 감소한다고 보고하였다.

동치미 숙성중에 유리당의 함량 증가는 본 연구의 환원당 증가와 매우 깊은 관계가 있으며, 숙성중에 동치미의 재료인 무, 양파, 고추 등의 재료에서 조직의 연화로 인하여 조직으로부터 유리되기 때문인 것으로 생각된다.

유리아미노산의 조성 and 함량 변화

Table 6은 동치미 숙성중에 유리아미노산을 아미노산 자동분석기로 분석하여 아미노산의 구성비로 나타낸 결과이다. 동치미의 아미노산 조성은 필수아미노산인

lysine과 비필수아미노산인 histidine, arginine 3종을 종을 제외한 17종의 아미노산이 동정되었다. 필수아미노산의 함량은 threonine, valine, leucine, phenylalanine의 함량이 비교적 높았고, threonine, leucine, 총 필수아미노산의 함량비는 모든 처리구에서 숙성함에 따라 증가하였으며 부재료 첨가구에서 보다 현저하였다. 비필수아미노산은 aspartic acid, serine, asparagine, glutamic acid, alanine 등이 함량비가 높았다. 숙성중에 함량비의 변화는 aspartic acid가 모든 처리구에서 감소하였고, glutamic acid, proline 및 glycine이 모든 처리구에서 증가하였으며, asparagine이 무처리구에서, serine이 솔잎과 인삼처리구에서 증가하였다. 총 필수아미노산의 함량비는 숙성함에 따라 증가하는 경향이였고 총 아미노산의 함량비는 약 30~40%이었다.

아미노산의 유도체 조성 and 함량 변화

Table 7은 아미노산 자동분석기에 의해 분석된 아미노산 유도체의 조성 and 함량비를 나타낸 것이다. 동치미의 아미노산 유도체의 조성은 aminoisobutyric acid, sarcosine, ornithine 등 13종이 동정되었고, γ -aminoisobu-

Table 6. Changes in free amino acid contents of *Dongchimi* during fermentation (%)

Amino acid	Treatments									
	I ¹⁾			II			III			
	1 ²⁾	15	29	1	15	29	1	15	29	
Threonine	1.62	2.81	4.07	1.62	3.28	5.22	1.67	3.48	4.80	
Valine	1.80	1.12	1.29	2.47	1.02	1.52	1.28	1.30	1.48	
Methionine	0.10	0.23	0.37	0.24	0.28	0.46	0.20	0.48	0.44	
E A A	Isoleucine	0.86	1.50	2.55	0.74	2.06	3.59	0.86	1.78	2.49
Leucine	1.02	0.09	1.18	0.86	1.05	1.80	0.39	0.93	0.94	
Phenylalanine	1.79	1.90	nd	nd	0.01	0.09	nd	0.09	nd	
Arginine	tr	0.05	0.25	tr	0.94	0.44	0.41	1.36	0.69	
Lysine	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	
Total	7.19	7.70	9.71	5.93	8.64	13.12	4.81	9.42	10.84	
Aspartic acid	3.63	3.96	2.50	3.36	2.61	2.21	3.65	3.98	2.97	
Serine	3.44	2.67	2.06	2.97	3.45	4.49	3.23	3.23	4.50	
Asparagine	3.55	2.49	2.10	3.70	2.37	3.30	2.06	2.43	3.21	
Glutamic acid	4.64	4.06	6.46	3.90	2.96	3.28	4.21	6.96	6.19	
Proline	0.71	1.04	1.56	0.82	1.09	1.47	0.81	0.98	1.38	
N A A	Glycine	1.48	2.13	3.01	1.94	2.53	3.94	1.41	3.08	3.48
Alanine	5.32	4.82	5.89	6.90	6.02	6.03	6.68	5.50	7.76	
Cystine	0.24	0.27	0.46	0.26	0.27	0.42	0.27	0.40	0.35	
Tyrosine	1.02	1.01	0.18	tr	0.11	0.15	0.15	0.14	0.15	
Arginine	5.31	4.82	7.89	6.91	6.02	6.03	6.68	1.30	1.48	
Cysteine	0.24	0.28	0.46	0.26	0.28	0.43	0.27	0.41	0.36	
Glutamine	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	
Total	29.58	27.55	34.57	31.02	27.71	31.75	29.42	28.41	31.83	
Total	36.77	35.25	44.28	36.95	36.35	44.87	34.23	37.83	42.67	

¹⁾The symbols are the same as in Table 1, ²⁾Periods of fermentation(day), nd; not detected, tr; trace
EAA; Essential amino acid, NAA; Non-essential amino acid

Table 7. Changes in amino acid derivatives contents of *Dongchimi* during fermentation

(%)

Amino acid derivatives	Treatments ¹⁾								
	I ²⁾			II			III		
	1	15	29	1	15	29	1	15	29
Hydroxyproline	0.09	0.07	0.01	0.13	0.06	0.11	0.05	0.03	0.06
Sarcosine	13.33	14.76	16.27	13.85	14.63	15.24	11.25	12.67	16.58
α -Aminoadipic acid	2.79	3.80	5.58	2.75	1.72	4.54	2.10	5.75	2.93
Citrulline	0.46	0.35	1.04	0.05	0.34	1.28	0.03	0.63	0.51
α -Aminoisobutyric acid	2.92	3.99	5.81	2.76	4.65	6.10	2.49	4.67	5.95
Cystathione	1.08	1.40	2.45	1.06	2.25	3.44	1.16	1.48	2.55
β -Alanine	0.25	0.13	3.04	1.43	1.71	4.06	1.42	1.94	7.13
β -Aminoisobutyric acid	2.80	11.78	9.18	2.75	11.88	7.96	4.13	10.74	10.83
γ -Aminoisobutyric acid	35.12	21.16	8.91	33.42	22.27	6.04	39.51	14.07	8.37
Ammonia	0.98	0.55	0.29	0.77	0.47	0.25	0.72	0.56	0.05
DL+Allohydroxylysine	0.32	0.25	0.73	0.73	0.13	1.51	0.44	0.49	0.85
Ornithine	1.26	0.32	1.06	1.34	1.88	1.75	0.94	1.63	1.48
1-Methylhistidine	1.13	1.49	1.46	1.06	1.34	1.84	0.76	1.71	1.63
Anserine	0.07	0.23	0.08	0.04	0.22	0.08	0.11	0.14	0.08
Total	62.60	60.28	55.91	62.14	63.55	54.20	65.11	56.51	56.96

¹⁾The symbols are the same as in Table 1, ²⁾Periods of fermentation(day), nd; not detected, tr; trace

tyric acid, sarcosine, β -, α -aminobutyric acid, α -aminoadipic acid 순으로 함량비가 높았다. Sarcosine, citrulline, α -, β -aminobutyric acid, cystathione, β -alanine 등은 동치미의 숙성중에 함량비가 다소 증가하는 경향이었으나, γ -aminobutyric acid의 함량비는 숙성중에 급격히 감소하였는데 이에 대한 구체적인 연구가 요구된다. 총 아미노산 유도체의 함량비는 약 53~71%이었고 숙성중에 감소하는 경향이였다. 단백질을 구성하지 않는 아미노산 유도체는 미생물의 생육중에 대사생성물이거나 동치미의 재료내에 존재하는 것들이 줌으로 유리되는 것으로 동치미의 정미(呈味)에 관여하는 것으로 생각된다.

요 약

본 연구는 염양성과 약리성을 갖춘 품질이 우수한 동치미의 제조방법을 개발하고자 각종 약리성분을 함유하고 있는 인삼과 솔잎을 첨가하여 숙성중에 유기산, 당류, 단백질 및 유리아미노산 등의 변화를 조사하였다. 환원당 함량의 변화는 숙성 1일에 178.9~194.9mg/100ml이었으나, 발효 8일에서는 솔잎 첨가구는 274.9mg/100ml로 증가하여 이후에도 계속 증가하였고, 모든 처리구에서는 발효 15일부터 증가현상을 보였으며, 솔잎 첨가구가 다른 구들 보다 환원당 함량이 높았다. 수용성 단백질은 숙성 1일에 3.5~7.5mg/100ml이었으며, 숙성됨에 따라 무처리구와 인삼처리구에서는 숙성 29일에 뚜렷이 증가하였으나 솔잎 첨가구는 발효 22일에 60.7

mg/100ml로 증가한 후 변화가 없었다. 총 유기산의 함량은 숙성 초기에는 모든 처리구에서 2.79~4.80mg/100ml로 낮았으나 숙성 말기에는 95.16~109.97mg/100ml에 이르렀고 젖산이 85% 이상 차지하였다. 유리당은 sucrose, glucose, fructose 3종이었고, sucrose에 비해 glucose와 fructose의 함량이 비교적 높았으며, 모든 처리구에서 유리당 함량은 705.2~943.7mg/100ml이었다. 유리아미노산은 lysine, histidin, 그리고 tryptophan 3종을 제외한 17종이 동정되었으며, threonine, valine, aspartic acid, serine, asparagine, glutamic acid, alanine 및 arginine 등의 함량이 많았다. 아미노산 유도체는 aminobutyric acid, sarcosine, ornithine 등 13종이 동정되었고, 특히 γ -aminobutyric acid의 함량이 많았으나 숙성중에 감소한 반면 α -aminobutyric acid는 숙성중에 증가하였다.

문 헌

1. 지옥화 : 염도를 달리한 무우김치(짠지, 동치미)의 숙성기간에 따른 비휘발성 유기산의 변화. 충남대학교 석사학위논문(1989)
2. 이규희, 최희숙, 김우정 : 혼합과채쥬스 특성에 미치는 여러 인자의 영향. 한국식품과학회지, 27, 439(1995)
3. Kjaer, A., Madsen, J. O., Maeda, Y., Ozawa, Y. and Uda, Y. : Volatiles in distillates of fresh radish of Japanese and Kenjam origin. *Agric. Biol. Chem.*, 42, 1975 (1978)
4. 김현옥, 이해수 : 숙성온도에 따른 김치의 비휘발성 유기산에 관한 연구. 한국식품과학회지, 7, 74(1975)
5. 천중희, 이해수 : 김치의 휘발성 향기성분에 관한 연구.

- 한국식품과학회지, 8, 90(1976)
6. 김점식, 김일석, 권태완 : 채류침 채식품에 관한 연구(제 1보) 동치미원료 및 동치미중의 당분에 관하여. 국방부 과학연구소 연구보고서, p.201(1959)
 7. 정동효 : 김치성분에 관한 연구(제3보) 동치미의 산화환원 전위에 대하여. 한국식품과학회지, 2, 34(1970)
 8. 고은정, 허상선, 박만, 최용희 : 이온음료 제조를 위한 동치미의 최적 담금 조건에 관한 연구. 한국영양식량학회지, 24, 141(1995)
 9. 김현옥, 이혜수 : 숙성온도에 따른 김치의 비휘발성 유기산 연구. 한국식품과학회지, 7, 74(1975)
 10. 강근옥, 손현주, 김우정 : 동치미의 발효 중 화학적 및 관능적 성질의 변화. 한국식품과학회지, 23, 267(1991)
 11. 이혜수, 이매리 : 동치미의 맛 성분에 관한 연구. 한국음식문화연구원 논문집, 2, 233(1989)
 12. 유태종 : 식품보감. 도서출판 서우(1994)
 13. 송태희, 김상순 : 인삼첨가 김치의 가식기간과 기호성에 미치는 영향. 한국식문화학회지, 6, 237(1991)
 14. 장경숙 : 배추김치의 모델화와 인삼첨가에 따른 품질변화에 대한 연구. 효성여자대학교 대학원 박사학위 논문(1993)
 15. 강윤한, 박용근, 오상룡, 문광덕 : 솔잎과 썩 추출물의 기능성 검토. 한국식품과학회지, 27, 978(1995)
 16. 민중서각 편집부 : 동의보감사전. 민중서각(1994)
 17. Nelson, N. : A photometric adoption of the method for the determination of glucose *J. Biol. Chem.*, 153, 375(1944)
 18. Lowry, O. H., Roserbrough, N. J., Farr, A. L. and Randall, R. J. : Protein measurement with the folin phenol reagent. *J. Biol. Chem.*, 193, 265(1951)
 19. 육철, 장금, 박관화, 안승요 : 예비열처리에 의한 무우김치의 연화방지. 한국식품과학회지, 17, 447(1985)
 20. 조재선, 황성연 : 김치류 및 절임류의 표준화에 관한 조사연구(2). 한국식문화학회지, 3, 301(1988)

(1997년 3월 5일 접수)