

저염 동치미 주스의 저온살균이 품질 특성에 미치는 영향

엄대현 · 장학길* · 김우정

세종대학교 식품공학과, *경원대학교 식품가공학과

Effect of Pasteurization on Quality Characteristics of Low Salt *Dongchimi* Juice

Dae-Hyun Um, Hak-Gil Chang* and Woo-Jung Kim

Department of Food Science and Technology, Sejong University

*Department of Food Science and Technology, Kyungwon University

Abstract

Pasteurization of low salt *dongchimi* juice was studied for the effect of heating temperature and time on total viable counts and some physicochemical and sensory properties. The juice was prepared by fermentation of the radish at 20°C in 0.5% NaCl solution. Heating the juice (pH 3.8) at 60~100°C for 5~30 min caused little changes in pH and total acidity while the lightness (L value) was decreased and the turbidity, a and b values of color were increased as the heating temperature and time increased. The total viable counts of microorganisms was significantly decreased to 18 at 60°C and 6 at 70°C after 30 min heating and was not detected after heating at 90 and 100°C for 10 min. The sensory test showed that heating up to 70°C for 20 min caused a little cooked off-flavor. After storage of the pasteurized juices at 30°C for 10 days, the pH, total acidity and color were changed little while the unheated juice changed significantly. The total viable counts of microorganisms was also remained initial level after pasteurization. Therefore pasteurization at 60°C for 30 min or 70°C for 20 min was recommendable in the aspects of storage stability and quality characteristics.

Key words: *Dongchimi* juice, pasteurization, quality properties, storage stability

서 론

김치류는 우리 나라의 대표적인 전통발효식품으로 여러 가지 양념과 부재료의 첨가로 매운맛 등 다양한 맛으로 우리식단에 조화를 주는 가장 중요한 음식이다⁽¹⁾. 또한 비타민과 무기질 그리고 식이섬유의 좋은 공급원이 되어 왔고⁽²⁾, 발효과정을 통하여 생성된 젖산은 Ca, Fe 등과 같은 무기질의 체내 이용률을 증가시키며 김치의 숙성에 따라 증가되는 유산균은 정장작용 효과가 있다고 보고되었다⁽³⁾.

여러 가지 김치류 중 무를 주원료로 하는 동치미는 주로 겨울철에 담그어 다음해 이른 봄까지 섭취하는 것으로 무조직의 텍스처 뿐만 아니라 시원한 동치미 국물은 매운맛이 없는 상쾌한 신맛을 주어 다른 김치류와는 달리 그 독특함이 인정되어 왔다. 그리하여 동

치미 국물을 이용한 동치미 주스의 개발이 국내 식품 업계에 관심사로 최근 대두되고 있으며 동치미 주스는 우리 고유의 채소발효 주스라는 면에서 그 중요성이 높다.

동치미 주스에 관한 연구는 그동안 발효시간 단축⁽⁴⁾과 동치미액을 이용한 채소 주스의 제조방법⁽⁵⁾에 관한 것이 본 연구실에서 발표된 바 있으며 최근 저염동치미 주스의 제조조건⁽⁶⁾에 관하여 연구한 바 있다. 동치미의 발효시간 단축을 위하여는 탄수화물 분해효소의 첨가 및 숙성된 주스의 첨가⁽⁷⁾가 제시되었으며 동치미 주스는 0.5%의 소금농도 담금액에서 발효시킬 때 발효속도와 맛이 우수하여 저염동치미 주스의 제조가능성⁽⁸⁾을 밝힌 바 있다. 그러나 동치미 주스는 약간의 가열로도 향미가 변하여 저장성 향상을 위한 고온가열 살균에 어려움이 있어 동치미의 맛에 영향주지 않는 살균조건 연구가 필요하다.

그리하여 본 연구에서는 가열살균조건등을 달리하여 미생물과 이화학적 및 관능적 특성을 비교하여 우

Corresponding author: Woo-Jung Kim, Department of Food Science and Technology, Sejong University, Gunja-dong, Kwangjin-gu, Seoul 143-747, Korea

리의 입맛에 맞으며 음료로 적합한 저염 동치미 주스의 살균조건을 설정하고, 저장 중 특성의 변화를 조사하였다.

재료 및 방법

실험재료

동치미 제조를 위한 무는 길이와 직경이 15~18 cm 와 7~10 cm인 비슷한 크기의 신선한 동치미무를 시장에서 구입하여 사용하였으며 소금은 99% 정제염을 사용하였고 그 외의 시약은 일급시약을 사용하였다.

동치미 주스의 제조

동치미 담금용 무의 잔털과 무청 부근을 제거하고 깨끗이 씻은 후 물기를 제거하여 세로로 2등분으로 자른 다음 소금용액에 담그어 동치미를 발효시켰다. 동치미 담금은 무와 소금물의 비율이 1:1 (w/v)되게 10 L의 플라스틱 용기에 담그고 파, 마늘, 생강을 무 무게의 각각 3.0, 1.0, 0.5%씩 한접의 cheese clothes에 싸서 첨가한 다음 플라스틱 뚜껑으로 덮고 가끔 흔들어주면서 20°C에서 발효하였다. 담금액의 소금 농도는 0.5%이었으며 발효된 동치미 담금액은 3접의 cheese clothes로 여과한 것을 동치미 주스로 하였다.

가열 살균

동치미 주스의 살균은 동치미 주스 50 mL를 삼각 flask에 넣고 끓는 물속에서 흔들면서 원하는 온도로 신속히 승온시킨 다음 즉시 수욕조에 옮겨 60, 70, 80, 90, 또는 100°C에서 5~30분간 가열처리 하였다. 가열이 끝난 시료는 수도물로 신속하게 냉각시켰다.

살균 동치미 주스의 저장

가열처리 한 동치미 주스는 121°C에서 15분간 고압 멸균기로 살균시킨 공전시험관에 50 mL씩 무균상자에서 무균적으로 넣고 밀봉하여 30°C의 항온기에서 10일간 저장하였다. 저장된 시료는 2일 간격으로 꺼내어 pH, 총산도, 색, 탁도 및 총균수를 측정하였다.

pH 및 산도 측정

동치미 주스의 pH는 pH meter (DP-215M, Dong Woo Co., Ltd.)로, 총산도는 AOAC⁶⁾방법에 의하여 10 mL 시료를 증화하는데 필요한 0.1 N NaOH의 mL수를 젯산(%)으로 환산하였다.

소금농도, 색, 탁도의 측정

동치미 주스의 소금농도는 염분농도계(NS-3p, Merbabu Trading Co., Japan)로 측정하였고, 색은 색도색차계(CT-310, Minolta Co., Japan)를 사용하여 'L', 'a', 'b'값을 측정하였다. 탁도는 광전비색계(Spectronic 20D, Milton Roy Co., U.S.A.)로 600 nm⁷⁾에서 흡광도를 측정하였다.

총균수의 측정

살균의 효과를 비교하기 위하여 위의 조건으로 살균된 시료를 무균적으로 취하여 멸균 생리식염수로 희석한 후 한천배지(Difco Laboratories, Detroit)에 평판도말법으로 접종하고 30°C에서 48시간 배양한 후 나타난 집락수를 증액 mL당 colony-forming unit (CFU/mL)로 표시하였다.

관능검사

동치미 주스의 살균 및 저장에 따른 관능적 특성의 변화는 동치미의 향미 차이를 식별할 수 있는 능력을 참고하여 대학원생과 학부생 중 8명의 패널요원을 선정하여 훈련시킨 후 검사하게 하였으며 관능적 특성의 강도는 9점 척도법과 다시료비교법으로 실시하였다. 시료의 온도는 상온(20°C)으로 하고 표준시료는 살균전의 주스를 사용하였다. 또한 가열온도와 시간 별로 가열한 시료들의 신선한 맛과 익은 이취미에 대하여는 훈련받은 한명의 패널요원이 자신의 판단기준에 의하여 단일시료법으로 평가하였다. 관능검사에서 얻어진 결과는 분산분석 Duncan의 다범위 검정⁸⁾으로 유의성을 검토하였다.

결과 및 고찰

이화학적 특성의 변화

동치미 주스의 가열 살균조건을 결정하고자 가열 온도범위를 60~100°C로 하고 가열시간은 5~30분으로 하여 관능적으로 기호도가 높았던 pH 3.8 근처의 동치미 주스를 가열하였다. 그 결과 pH, 총산도, 탁도 및 색에 대한 영향은 Table 1과 같다. 즉 살균하지 않은 pH 3.79의 동치미 주스를 각 온도에서 10, 20, 30분간 가열하였을 때 pH는 거의 변화가 없었고 산도는 0.51%에서 0.44%내외로 약간 감소하였지만 가열온도와 시간에는 큰 영향을 받지 않았다. 이와 같은 결과는 채소주스 제조에서 가열처리에 의한 pH와 산도의 변화는 큰 차이를 나타내지 않았음을 보고한 이⁴⁾의 결과와 같은 경향이었다.

동치미 주스의 가열살균에 의한 탁도 변화는 가열

Table 1. Changes in properties of dongchimi juice as affected by temperature and time of pasteurization

Temp.	Time (min)	pH	Total acidity (%)	Turbidity	Color		
					L	a	b
Control		3.79	0.51	0.69	63.85	+0.90	6.97
60°C	10	3.79	0.42	0.73	60.01	+1.20	7.72
	20	3.80	0.43	0.74	59.91	+1.17	7.79
	30	3.80	0.44	0.75	59.37	+1.08	7.83
70°C	10	3.79	0.45	0.75	59.32	+1.14	7.78
	20	3.79	0.45	0.76	59.27	+1.10	7.81
	30	3.79	0.45	0.77	59.20	+1.07	7.86
80°C	5	3.79	0.46	0.76	58.82	+1.14	7.79
	10	3.79	0.45	0.77	58.55	+1.14	7.71
	15	3.79	0.45	0.77	57.97	+1.14	7.80
90°C	5	3.78	0.46	0.77	58.10	+1.17	7.80
	10	3.79	0.45	0.77	57.77	+1.14	7.81
	15	3.79	0.45	0.78	57.68	+1.11	7.80
100°C	5	3.79	0.45	0.77	58.15	+1.19	7.79
	10	3.79	0.45	0.77	57.95	+1.18	7.81
	15	3.79	0.46	0.78	57.63	+1.16	7.89

하기 전에 비해 온도가 높을수록 그리고 가열시간이 길어질수록 아주 약간씩 증가하였으나 90°C와 100°C에서의 탁도 차이는 없었다. 동치미 주스의 색은 L 값이 가열온도와 시간이 증가함에 따라 약간씩 감소하여 탁도와 역의 상관관계가 있었으나 a값과 b값은 가열에 의해 증가하였고 가열온도와 가열시간에는 차이가 없었다.

총균수의 변화

가열온도와 시간을 달리하여 가열한 다음 측정된 총균수의 감소는 Fig. 1과 같이 가열조건에 의해 많은 영향을 받았다. 즉 가열하기전의 총균수는 1.78×10^8 CFU/mL이던 것이 60°C에서 10, 20, 30분간 가열한 경우 각각 20, 22, 18 CFU/mL이었고 70°C에서 10, 20, 30분간 가열한 시료는 각각 16, 8, 6 CFU/mL로, 80°C에서 5, 10, 15분간 가열한 시료는 각각 7, 5, 1 CFU/mL로 감소하였으며 90°C와 100°C로 가열한 시료는 총균수가 검출되지 않아 모두 사멸되었음을 알 수 있었다. 60°C나 70°C의 낮은 온도에서도 살균효과가 높았던 것은 동치미 주스의 pH가 3.8로 낮았기 때문이라 생각한다.

관능적 특성

가열살균이 동치미 주스의 맛과 냄새에 어떤 영향을 주는지 동치미 향미특성을 훈련받은 한명의 검사원이 단일시료법으로 관능검사한 결과는 Table 2와 같

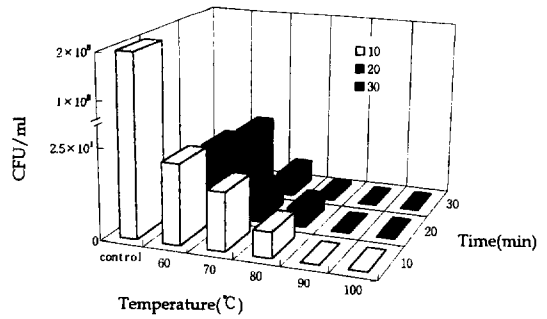


Fig. 1. Changes in total viable counts of dongchimi juice as affected by temperature and time of pasteurization.

다. 60°C에서 가열한 동치미 주스의 맛과 냄새는 가열하기전 동치미 주스와 비교하였을 때 신선한 동치미 냄새와 맛이 약간 덜했을 뿐 이취(익은 내)와 이미(익은 맛)는 거의 없었다. 그러나 70°C에서 30분 이상, 또는 80°C이상으로 가열한 동치미는 신선한 풍미가 감소하고 익은 이취미가 증가하였다. 특히 80°C이상으로 가열한 동치미 맛은 현저히 변하여 가열살균조건으로서는 적절치 않았다. 이상의 결과를 고려할 때 60°C에서 30, 그리고 70°C에서 10분이나 20분 가열이 적절하였다.

Table 2. Changes in sensory properties of dongchimi juice as affected by temperature and time of pasteurization

Temp.	Time (min)	Sensory properties			
		Dongchimi odor	Off-odor	Dongchimi taste	Off-taste
Control		+++++		+++++	
60°C	10	+++++	+	+++++	+
	20	++++	+	+++++	+
	30	++++	+	+++++	+
70°C	10	+++	+	++++	++
	20	+++	++	++++	++
	30	++	+++	+++	+++
80°C	5	++	+++	++	++
	10	++	+++	++	+++
	15	++	+++	++	+++
90°C	5	++	+++	++	++++
	10	++	+++	++	++++
	15	+	+++	++	+++++
100°C	5	+	+++	+	+++++
	10	+	+++	+	+++++
	15	+	+++	+	+++++

저장중 이화학적 특성의 변화

동치미 주스를 90°C 이상으로 살균하면 익은 이취미가 발생하므로 60~80°C에서 5~30분간 살균한 후 30°C에서 저장하였고 저장기간동안 pH와 총산도를 측정된 결과는 Table 3과 같다. 대조구의 pH가 3.80, 산도는 0.51%이었던 것이 살균 후 가열온도와 시간에 상관없이 각각 3.78~3.80, 0.43~0.45의 범위를 보였고 10일간의 저장 중 전반적으로 살균한 동치미 주스의 pH와 산도는 비교적 일정한 값을 유지하였지만 대조구는 pH가 4.08까지 증가하고 총산도는 0.38로 감소하였다. 10일간의 저장 후 살균한 것의 향미에는 별 변화가 없었지만 대조구는 군덕내와 같은 불쾌한 이취미가 발생하였다. 이러한 결과는 오렌지 주스를 살균하여 10, 20, 30°C의 항온기에 일정기간 저장하면서 품질을 측정된 결과 저장초기의 pH와 저장기간동안의 pH가 비교적 일정하게 유지되었다고한 장 등⁹⁾의 결과와 같았으며 대조구의 저장 중 군덕내의 발생은 김¹⁰⁾이 발표한 바 있는 산막효모에 의한 것이라고 믿어지며 이 산막효모가 유기산을 소모시키면서 혐기성 물질을 대사물질로 생성시키기 때문에 pH를 상승시킨 것으로 추정된다.

살균된 동치미 주스의 색 변화는 Table 4와 같이 L 값은 대조구의 경우 저장기간이 경과함에 따라 초기의 63.69에서 38.54로 감소하였으나 살균된 동치미 주스는 살균온도와 시간에 상관없이 저장전의 59±2의 범위를 유지하였고 a값과 b값은 대조구를 포함한 모든 시료가 (+)값을 가져 약간의 적색과 황색을 갖고 있었으며 저장기간이 경과함에 따라 약간씩 증가하였으나 육안으로는 차이식별이 불가능하였다.

한편 600 nm에서 흡광도로 측정된 동치미 주스의 탁도 변화(Table 4)는 살균 후 저장전의 control의 탁

도는 0.69이었고 각 온도별로 살균된 동치미 주스의 탁도는 0.75±0.02 였다. 저장기간이 경과함에 따라 대조구의 탁도는 현저히 증가하여 저장 10일 후 1.22에 이르렀으나 60°C에서 10, 20, 30분간 살균된 동치미 주스의 경우 살균 후 각각 0.74, 0.74, 0.75이던 것이 10일간의 저장기간동안 0.75±0.02의 범위로 비교적 일정하게 유지되었다. 70°C와 80°C에서 5~30분간 살균한 동치미 주스도 저장기간동안 탁도는 일정하게 유지되었으며 저장기간이 경과함에 따라 약간 감소하는 경향을 보여 주었다.

저장중 총균수의 변화

가열살균을 60~100°C에서 실시한 뒤 30°C에서 저장하는 동안 동치미 주스의 총균수 변화는 Table 5와 같다. 저장 중 총균수의 변화는 전체적으로 가열온도와 가열시간에 많은 영향을 받았다. 대조구의 총균수는 초기에 1.8×10⁸ CFU/mL이던 것이 저장기간이 경과함에 따라 증가하여 10일 후에는 2.8×10⁸ CFU/mL로 증가하였다. 반면 살균된 동치미 주스의 저장 전 총균수는 살균온도 60°C의 경우 1.5×10⁷ CFU/mL, 70°C는 1.1×10⁷ CFU/mL, 80°C는 3×10⁶ CFU/mL이었으며 저장기간이 경과됨에 따라 약간의 증감이 있었으나 그 차이는 미미하였다.

이와 같은 결과는 동치미 주스의 살균이 적절하였음을 의미하며 위 조건의 살균온도와 시간이 동치미 주스의 살균조건으로 효과적임을 알수 있었다.

저장중 관능적 특성

20°C에서 적절히 숙성된 pH 3.8의 저염 동치미 주스(0.5% NaCl)를 표준시료로 하고 60°C와 70°C에서 가열살균한 것과 가열살균 후 10일간 저장한 동치미

Table 3. Changes in pH and total acidity of pasteurized dongchimi juice during storage at 30°C

Temp. (°C)	Time (min)	Storage (days)									
		pH					Total acidity(%)				
		0	2	4	6	10	0	2	4	6	10
Control		3.79	3.82	3.82	3.92	4.08	0.51	0.49	0.48	0.45	0.38
60	10	3.79	3.78	3.78	3.78	3.77	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43
	20	3.78	3.78	3.78	3.78	3.78	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43
	30	3.80	3.77	3.77	3.77	3.77	0.44	0.43	0.43	0.44	0.44
70	10	3.79	3.77	3.77	3.77	3.77	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44
	20	3.79	3.77	3.77	3.77	3.77	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45
	30	3.79	3.77	3.77	3.77	3.77	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45
80	5	3.79	3.77	3.77	3.77	3.77	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45
	10	3.79	3.77	3.77	3.77	3.77	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45
	15	3.79	3.77	3.76	3.76	3.77	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45

Table 4. Changes in Hunter color values and turbidity of pasteurized *dongchimi* juice during storage at 30°C

Temp.	Tim (min)		Storage (days)				
			0	2	4	6	10
Control		L	63.69	54.25	47.56	44.50	38.54
		a	+0.89	+1.38	+1.45	+1.57	+1.65
		b	+7.64	+7.91	+7.97	+8.09	+8.45
		Turbidity	0.69	0.78	0.95	1.05	1.22
60°C	10	L	80.88	60.14	60.00	61.65	61.73
		a	+1.22	+1.33	+1.35	+1.35	+1.51
		b	+8.03	+8.18	+8.32	+8.43	+8.65
		Turbidity	0.74	0.74	0.76	0.76	0.77
	20	L	60.18	60.29	59.35	59.43	59.56
		a	+1.26	+1.38	+1.43	+1.44	+1.46
		b	+8.15	+8.24	+8.39	+8.44	+8.67
		Turbidity	0.74	0.76	0.75	0.74	0.73
	30	L	59.71	58.98	58.83	57.13	57.12
		a	+1.13	+1.18	+1.22	+1.35	+1.53
		b	+8.34	+8.49	+8.56	+8.84	+8.67
		Turbidity	0.75	0.76	0.76	0.76	0.75
70°C	10	L	59.99	59.80	59.85	59.75	59.99
		a	+1.35	+1.46	+1.46	+1.52	+1.58
		b	+8.25	+8.31	+8.43	+8.55	+8.82
		Turbidity	0.75	0.75	0.74	0.75	0.75
	20	L	59.79	59.83	59.61	59.52	59.39
		a	+1.30	+1.35	+1.44	+1.43	+1.53
		b	+8.18	+8.43	+8.47	+8.55	+8.91
		Turbidity	0.76	0.75	0.75	0.77	0.70
	30	L	59.63	59.77	59.57	59.67	59.52
		a	+1.38	+1.42	+1.52	+1.54	+1.52
		b	+8.29	+8.38	+8.48	+8.56	+8.58
		Turbidity	0.77	0.77	0.77	0.76	0.73
80°C	5	L	59.11	59.86	58.26	58.26	59.87
		a	+1.34	+1.41	+1.43	+1.43	+1.44
		b	+8.31	+8.34	+8.41	+8.41	+8.64
		Turbidity	0.76	0.76	0.74	0.74	0.71
	10	L	58.80	58.56	58.73	58.73	60.74
		a	+1.37	+1.41	+1.43	+1.43	+1.51
		b	+8.34	+8.32	+8.35	+8.35	+8.64
		Turbidity	0.77	0.77	0.75	0.75	0.73
	15	L	58.13	58.33	60.93	60.93	61.01
		a	+1.27	+1.29	+1.30	+1.30	+1.34
		b	+8.06	+8.05	+8.23	+8.23	+8.36
		Turbidity	0.77	0.77	0.74	0.74	0.73

주스의 관능적 특성을 9점법의 다시료비교법으로 비교한 결과는 Table 6과 같다. 표준시료를 5점으로 하여 비교하였을 때 저장 전 60°C와 70°C에서 가열살균한 시료들간에는 시큼한내(fresh sourness), 생무내(fresh radish), 익은내(cooked), 시큼한맛, 생무맛, 군덕맛(moldy) 등에서 표준시료와 유의적인 차이가 없었다.

살균전의 control과 가열살균한 시료들이 10일간의 저장 후 냄새와 맛에 어떤 변화가 있었는지 검토하기 위하여 저장전의 살균한 시료들과 함께 표준시료인

살균전의 pH 3.8의 주스와 비교하였을 때 가열살균을 하지 않고 저장한 시료는 시큼한내, 생무내, 시큼한맛, 생무맛, 군덕내에서 현저히 변하여 표준시료와 유의적인 차이를 나타내었으며 70°C에서 20분간 가열처리한 시료는 익은내와 익은맛이 다른 시료에 비해 상대적으로 높게 나타난 반면 60°C에서 20분 또는 30분간 가열살균한 것은 시큼한내, 생무내, 군덕내, 익은내, 시큼한맛, 생무맛, 군덕맛의 향미에 유의적인 차이가 없었다. 따라서 60°C에서의 살균이 동치미 주스의 저

Table 5. Changes in total viable counts of *dongchimi* juice pasteurized at various temperatures during the storage at 30°C (CFU/mL)

Temp.	Time (min)	Storage (days)					
		0	2	4	6	8	10
Control		1.8×10 ⁸	2.1×10 ⁸	2.5×10 ⁸	3.0×10 ⁸	3.0×10 ⁸	2.8×10 ⁸
60°C	10	19	9	11	12	13	13
	20	20	8	7	4	4	4
	30	10	9	11	11	8	10
70°C	10	16	8	10	5	6	4
	20	14	10	8	11	7	10
	30	5	6	5	5	4	5
80°C	5	5	5	4	1	1	2
	10	3	3	4	1	2	1
	15	2	2	2	1	2	1
90°C	5	-	-	-	-	-	-
	10	-	-	-	-	-	-
	15	-	-	-	-	-	-
100°C	5	-	-	-	-	-	-
	10	-	-	-	-	-	-
	15	-	-	-	-	-	-

Table 6. Sensory of multiple comparison test for *dongchimi* juice pasteurized at 60 and 70°C after 10 days storage at 30°C

Sensory properties	Before storage			Control	After storage			F-vale	
	I	II	III		I	II	III		
Odor	fresh sourness	4.13 ^a	4.19 ^a	4.63 ^a	2.31 ^b	3.88 ^a	3.94 ^a	4.13 ^a	4.06**
	fresh radish	4.38 ^a	3.56 ^a	3.88 ^a	2.25 ^b	4.38 ^a	3.88 ^a	3.69 ^a	7.13***
	moldy	4.06 ^c	4.04 ^{bc}	5.06 ^b	7.00 ^a	4.38 ^{bc}	4.38 ^{bc}	5.25 ^b	11.46***
	cooked	4.56 ^b	4.13 ^b	3.94 ^b	4.88 ^b	4.44 ^b	4.44 ^b	5.88 ^a	4.17**
Taste	fresh sourness	4.69 ^a	4.50 ^a	4.50 ^a	2.06 ^b	4.50 ^a	4.25 ^a	3.75 ^a	9.48**
	fresh radish	4.50 ^a	4.13 ^a	4.19 ^a	2.19 ^b	4.31 ^a	4.75 ^a	3.94 ^a	9.60***
	moldy	5.00 ^b	5.00 ^b	4.75 ^b	7.75 ^a	5.06 ^b	4.75 ^b	4.75 ^b	14.61***
	cooked	4.69	4.25	5.50	5.00	4.56	4.69	5.50	0.87

I : *Dongchimi* juice pasteurized at 60°C/20 min.

II : *Dongchimi* juice pasteurized at 60°C/30 min.

III : *Dongchimi* juice pasteurized at 70°C/20 min.

** p<0.01, *** p<0.01.

** Mean score within row by the same letter are not significantly different at the 5% level.

장에 효과적인 방법임을 알수 있었다. 그러므로 동치미 주스 저장을 위해 필요한 가열살균방법으로는 60°C에서 20 또는 30분이 적절하였다.

요 약

저염 동치미 주스의 향미특성을 유지하는 가열살균 조건을 찾고자 가열온도와 시간이 총균수와 품질특성에 미치는 영향을 검토하였다. 저염 동치미 주스의 제조는 무를 0.5%의 소금용액에 담그어 20°C에서 발효

시켰다. 적당히 발효된 pH 3.8의 동치미 주스를 60~100°C의 범위에서 5~30분간 가열한 결과 pH와 총산도는 거의 변화가 없었으나 주스의 밝기(L값)는 감소하였으며 탁도와 a, b값들은 가열온도와 시간이 증가할수록 약간씩 높아졌다. 총균수는 가열 후 현저히 감소하여 60, 70°C에서 30분씩 가열한 동치미 주스는 각각 18, 6 CFU/mL로 감소하였으며 90, 100°C에서 10분간 가열한 후에는 균이 검출되지 않았다. 가열한 동치미 주스의 관능적 특성은 70°C에서 20분간 가열할때까지 크게 변하지 않았으나 그 이상의 조건에서는 익은맛

등의 이취미가 현저히 증가하였다. 가열살균한 동치미 주스를 30°C에서 10일간 저장한 결과 pH, 총산도, 색은 거의 변화가 없었지만 가열하지 않은 동치미는 현저히 변화하였다. 살균한 동치미 주스의 저장 중 총균수는 초기 총균수와 거의 같은 수준이었다. 그리하여 동치미 주스의 가열살균 조건으로는 주스의 특성에 영향을 최소한으로 하고 저장성이 높았던 60°C에서 30분 또는 70°C에서 20분간이 적절하였다.

문 헌

1. 김선재, 박근형 : 부추추출물의 김치발효 지연 및 관련 미생물 증식 억제. 한국식품과학회지, **27**, 813 (1995)
2. 박완수 : 김치산업의 현황 및 전망, 식품기술, **7**(2), 17 (1994)
3. 김동희, 전윤기, 김우정 : 동치미액 제조를 위한 발효기간 단축 연구. 한국식품과학회지, **26**, 726 (1994)
4. 이규희, 최희숙, 김우정 : 혼합과채주스 특성에 미치는 여러 인자의 영향. 한국식품과학회지, **27**(4), 439 (1995)
5. 엄대현 : 저염 동치미 주스의 제조 및 살균에 관한 연구. 세종대학교 대학원. 석사학위논문 (1997)
6. A.O.A.C.: *Official Methods of Analysis*, 14th ed., Association of Official Analytical Chemists, 22,058 (1984)
7. 강근옥, 구경형, 이정근, 김우정 : 동치미 발효 중 물리적 성질의 변화, 한국식품과학회지, **23**, 262 (1991)
8. 김광옥, 김상숙, 성내경, 이영춘 : 관능검사 방법 및 응용. 신평출판사 (1993)
9. 장경원, 허재관, 김상교, 백영진 : 오렌지 주스의 살균온도 및 저장온도가 품질에 미치는 영향. 한국식품과학회지, **28**, 8 (1996)
10. 김창제 : 오이 염청물(염분 25%)의 제조 및 이의 저장에 관한 연구. 동국대학교 논문집, **5**, 665 (1968)

(1997년 3월 7일 접수)