

개량메주 종류에 따른 사과고추장의 숙성중 품질 특성

서지형[†] · 정용진* · 서정식

영남이공대학 식음료조리계열

*계명대학교 식품가공학과

Quality Characteristics of Apple *Kochujang* Prepared with Different *Meju* during Fermentation

Ji-Hyung Seo[†], Yong-Jin Jeong* and Chung-Sik Suh

Div. of Food, Beverage & Culinary Arts, Yeungnam College of Science & Technology, Daegu 705-703, Korea

*Dept. of Food Science and Technology, Keimyung University, Daegu 704-701, Korea

Abstract

Three kind of apple *kochujangs* were prepared using different commercial *meju* (normal commercial product, two commercial product from *Aspergillus* sp. and *Bacillus* sp.) and investigated about characteristics. The contents of total free sugar were the highest, 22.43% in apple *kochujang* (II) after 10 week fermentation. The glucose was specially high ratio in apple *kochujang* (III). The contents of total amino acid were 107.53~401.52 mg% in apple *kochujang* (I), 108.69~441.19 mg% in apple *kochujang* (II) and 106.82~423.28 mg% in apple *kochujang* (III). From the sensory evaluation after 12 weeks, the scores for flavor preference and total acceptability were the highest in apple *kochujang* (III). There was no significant difference for taste and color in apple *kochujangs*.

Key words: commercial *meju*, apple *kochujang*, quality characteristic, protease

서론

고추장은 간장, 된장과 함께 일상 식생활에서 빼놓을 수 없는 우리나라 고유의 전통 발효식품으로 쌀, 보리, 밀가루 등의 전분질과 콩, 고춧가루, 소금 등을 원료로 하여 담금하며, 제조방식에 따라 재래식 혹은 개량식 고추장으로 분류된다(1). 재래식 고추장은 메주를 띄우는 과정에서 서식된 세균이나 곰팡이류가 숙성중에 효소를 분비하여 각종 맛성분이 형성되지만, 특유의 이미, 이취가 동반되어 품질저하를 초래한다(2,3). 개량식 고추장은 효소역가가 높은 우수 균종을 선별한 그오지 혹은 효소재를 발효제로 하여, 풍미를 높이고, 숙성기간을 단축하여 대부분의 대량생산 공정에서 이용되고 있다. 최근에는 주거양식의 변화에 따라 재래식 담금법에 따른 전통고추장은 점차 사라져 가고 대신 개량식 공장산 고추장의 이용이 증가되고 있으며, 이러한 경향은 편리성을 추구하는 소비자 욕구와 더불어 더욱 확대되고 있다(4). 개량식 고추장의 수요증가에 따라 품질 표준화를 통한 체계적인 품질관리 뿐만 아니라 소비자의 다양한 기호도에 부응할 수 있는 제품개발이 요구된다.

고추장에 관한 연구경향은 과거 전통고추장의 지역별 품질 특성(1,2,5), 담금원료에 따른 특성(6) 및 숙성기간에 대한

보고(7)에서, 개량식 고추장의 담금법(8,9), 전통고추장의 관능성 향상(10) 및 핫소스 등 제품개발(11,12)에 대한 연구로 전환되고 있다. 한편 시판고추장의 담금에 이용되는 개량메주는 곰팡이성 균종을 주로 하여 생산되지만, 균종에 따른 품질 특성에 대한 연구는 미진한 실정이다. 본 연구에 앞서 저자 등은 고추장의 기호도 개선을 위해 과일고추장 담금법에 대해 보고한 바 있으며(13), 메주취나 기타 이취, 이미가 잔존하는 재래고추장과 차별화되어 젊은층 기호도에 적합한 고추장의 개발 가능성을 확인한 바 있다.

따라서 본 연구에서는 일반 시판 개량메주 이외에, *Aspergillus*속 곰팡이 및 *Bacillus*속 세균을 각각 배양하여 생산·제품화된 2종의 개량메주를 이용하여 사과 고추장을 담금하여 각각의 품질을 상호 비교하였다.

재료 및 방법

재료

본 실험에 사용된 사과는 농산물 도매시장에서 구입하였으며, 고추장 담금에 사용된 고춧가루, 맷쌀, 찹쌀, 엿기름, 개량메주(I)는 농협에서 구입하여 사용하였으며 소금은 정제염을 사용하였다. 또한 *Aspergillus*속 곰팡이를 접종하여 생

[†]Corresponding author. E-mail: seojh@ync.ac.kr
Phone: 82-53-650-9346. Fax: 82-53-625-6247

산된 개량메주(II) 및 *Bacillus*속 세균을 접종하여 배양된 개량메주(III)은 대환식품에서 제공받아 사용하였다.

고추장 담금

고추장 담금은 전보(13)에 준하여 Table 1과 같은 배합비로 담금하였다. 먼저 찹쌀과 멥쌀을 1일동안 수침시킨 후 증속하여 미리 추출한 엿기름물을 혼합하여 3시간 동안 당화시켰다. 당화시킨 후 실온으로 냉각한 다음 착즙한 사과과즙을 혼합하고, 고춧가루와 메주가루를 혼합하여 12시간 예비숙성시킨 후 소금을 혼합하여 실온에서 숙성시키면서 2주일 간격으로 일정량 취해 분석시료로 하였다.

유리당 분석

시료 5 g을 250 mL 둥근바닥 flask에 넣고 70°C 수욕상에서 환류 냉각시키면서 80% 에탄올 100 mL로 3회 추출한 다음, 추출액을 모두 합하여 5000 rpm에서 30분간 원심분리하였다. 침전물을 제거한 후 상정액을 감압농축하여 용매성분을 제거한 다음 증류수로 50 mL로 정용하고, 0.45 µm membrane filter로 여과한 후 Sep-Pak C₁₈ cartridge에 통과하여 HPLC(Shimadzu LC 10A, Japan)에서 다음과 같은 조건으로 분석하였다. Column은 Shimpak CLC-NH₂(30 cm×4.6 mm), 용매는 80% acetonitrile, 유속은 0.8 mL/min, detector는 RI(Shimadzu, RiD-10A, Japan)를 사용하였다.

유기산 분석

시료 5 g에 증류수 50 mL를 가하여 1시간 동안 균질기로 균질화시킨 다음 여과지(Watman No.1)와 0.45 µm membrane filter로 여과시킨 다음 Sep-Pak C₁₈ cartridge에 통과시켜 HPLC(Shimadzu LC 10A, Japan)에서 다음과 같이 정량하였다. Column은 Shimpak ODS(30 cm×4.6 mm), 용매는 10 mM KH₂PO₄(pH 2.32), 유속은 1.0 mL/min, detector는 UV(210 nm)를 사용하였다.

유리아미노산 분석

Kim 등(14)의 방법에 준하여 전처리 후 분석하였다. 즉 고추장 3 g을 취해 75% 에탄올 10 mL에 넣고 30분간 진탕시킨

후 5000 rpm에서 20분간 원심분리하여 상정액을 취하고 남은 잔사를 다시 2회에 걸쳐 75% 에탄올 50 mL를 넣어 추출한 다음 원심분리하여 상정액을 취해, 앞서 상정액과 모두 합하여 45°C 이하의 온도에서 감압농축하여 에탄올을 제거하였다. 에탄올을 제거한 액에 25% trichloroacetic acid(TCA) 용액 20 mL를 넣어 단백질을 제거하고, 에틸에테르를 이용하여 여액중의 TCA를 분리한 다음 남은 물층을 45°C 이하의 온도에서 감압농축하였다. 농축액은 pH 2.2 sodium citrate buffer에 용해하여 0.45 µm membrane filter로 여과하여 아미노산분석기(S7130 amino analyzer, Sykam Co., Germany)를 이용하여 전보(13)와 동일한 조건으로 분석하였다.

물성측정

고추장의 조직감은 Rheometer(RT-3010D, FUDOH, Japan)를 이용하여 견고성(hardness), 부착성(adhesiveness), 거침성(toughness)을 측정하였다. 시료크기는 직경 50 mm, 높이 25 mm였으며, 각 시료는 load head 2 kg, table speed 6 cm/min, adapter는 1600 adhesion test를 사용하여 측정하였다.

관능검사

본 실험에 관심 있는 식품가공과 대학생 30명을 선발하여 숙성 12주째 각 시료 고추장의 색, 맛, 향 및 종합적 기호도에 대하여 9점 평점법(1점: 대단히 나쁘다, 9점: 대단히 좋다)으로 평가하였다. 관능평가요원에게는 각각의 고추장 10 g을 흰색접시에 제공하였으며, 맛은 직접 시식하게 하였고 향은 시료표면에서 휘발되는 향기를 맡게 하였다. 각 항목의 평가 결과는 실험군 별 평균과 표준오차를 구하여 SPSS computer program을 이용하여 Duncan's multiple range test로 분석하였으며, 유의성 검증은 $\alpha=0.05$ 에서 시행했다(15).

결과 및 고찰

유리당

Table 2에서 3종의 사과고추장에 대한 숙성 초기 유리당 함량은 7.35~7.49%였으며, glucose와 maltose를 주로 한 구성을 나타내었다. 발효가 진행됨에 따라 유리당 함량은 점차 증가하여, 총유리당 함량은 곱팡이성 개량메주로 발효시킨 사과고추장(II)가 발효 10주에 22.43%로 가장 높았다. 일반 개량메주로 발효시킨 사과고추장(I)은 사과고추장(II)와 유사한 조성으로 총유리당 함량은 7.35~19.09%였다. 세균성 개량메주를 이용한 사과고추장(III)은 숙성에 따른 총유리당 함량은 다소 낮은 편이었으나, 유리당의 구성에서 maltose 비율이 현저히 낮은 반면 glucose가 차지하는 비율이 가장 높았으며, lactose의 함량은 3종의 고추장중 가장 낮았다. Park 등(16)에 따르면 각종 과즙을 첨가한 개량식 고추장의 총유리당 함량은 13.98~21.20%로 보고되었으며, Oh 등(17)은 고초균을 혼용하여 담금한 고추장의 경우 곱팡이 고오지 단독으로 담금한 고추장에 비해 glucose비율이 증가

Table 1. Mixing ratio of raw material for *kochujang* preparation (%)

Material	Kochujang		
	I	II	III
Apple juice	16.55	16.55	16.55
Malt	11.45	11.45	11.45
Commercial <i>meju</i> (I) ¹⁾	5.93	-	-
Commercial <i>meju</i> (II) ²⁾	-	5.93	-
Commercial <i>meju</i> (III) ³⁾	-	-	5.93
Red pepper powder	20.81	20.81	20.81
Salt	3.64	3.64	3.64
Nonglutinous rice	20.81	20.81	20.81
Glutinous rice	20.81	20.81	20.81

¹⁾Normal commercial product.

²⁾Commercial *meju* produced by *Aspergillus* sp.

³⁾Commercial *meju* produced by *Bacillus* sp.

Table 2. Changes in free sugar contents of apple *kochujang* during fermentation (%)

Kochujang ¹⁾	Free sugar	Fermentation period (weeks)							
		0	2	4	6	8	10	12	14
I	Fructose	1.22±0.05 ²⁾	1.30±0.05	1.54±0.02	1.63±0.02	1.47±0.03	2.30±0.02	2.02±0.05	1.90±0.01
	Glucose	3.21±0.17	3.98±0.12	4.36±0.01	5.36±0.03	6.13±0.05	7.10±0.13	7.22±0.23	6.55±0.03
	Maltose	2.92±0.07	4.37±0.03	6.01±0.51	6.25±0.12	7.70±0.30	8.73±0.05	9.05±0.56	8.79±0.02
	Lactose	-	0.20±0.01	0.42±0.02	0.68±0.05	0.71±0.01	0.75±0.02	0.80±0.03	0.89±0.01
	Total	7.35±0.26	9.85±0.32	12.33±0.55	13.92±0.27	16.01±0.42	18.88±0.69	19.09±0.83	18.13±0.16
II	Fructose	1.12±0.01	1.34±0.02	1.34±0.02	1.38±0.02	2.33±0.02	3.31±0.05	3.32±0.06	2.13±0.04
	Glucose	3.38±0.03	3.83±0.23	4.52±0.33	5.38±0.03	8.94±0.13	8.41±0.43	8.28±0.32	8.30±0.15
	Maltose	2.99±0.02	5.75±0.28	7.28±0.03	10.24±0.62	9.66±0.33	10.20±0.75	9.81±0.26	9.77±0.32
	Lactose	-	-	0.53±0.01	0.65±0.12	0.66±0.06	0.51±0.02	0.67±0.02	0.77±0.02
	Total	7.49±0.23	10.92±0.69	13.67	17.65±0.95	21.59±0.50	22.43±1.08	22.08±0.76	20.97±0.55
III	Fructose	1.25±0.02	1.34±0.01	2.44±0.11	3.45±0.05	3.62±0.03	3.05±0.06	2.25±0.02	2.01±0.02
	Glucose	3.57±0.23	3.80±0.12	3.53±0.02	6.39±0.24	8.05±0.58	8.93±0.16	9.97±0.40	9.56±0.36
	Maltose	2.63±0.02	4.75±0.03	5.68±0.05	4.59±0.04	4.04±0.22	4.43±0.19	4.85±0.23	4.67±0.03
	Lactose	-	-	0.44±0.31	0.46±0.03	0.51±0.02	0.52±0.03	0.51±0.02	0.45±0.02
	Total	7.45±0.40	9.89±0.29	12.09±0.47	14.89±0.41	16.22±0.75	16.93±0.47	17.58±0.83	16.69±0.38

¹⁾Refer to Table 1.

²⁾Mean ± SD.

하는 경향을 보고하였다. 본 연구에서 전분분해·당화효소의 전반적인 활성은 곱팡이성 개량메주에서 높은 반면, glucose로 분해하는 glucoamylase 등의 활성은 세균성 개량메주에서 우세한 것으로 추측되었으며, 일반 개량메주의 경우 곱팡이성 개량메주와 유사한 전분당화효소 작용이 있을 것으로 사료되었다.

유기산

Table 3에서 사과고추장의 유기산 함량은 초기 3.3%에서 서서히 증가하는 경향을 나타내었으며, 구성성분으로 oxalic acid, malic acid, citric acid 및 lactic acid가 확인되었다. 총유기산 함량 변화는 사과고추장(I)과 (III)이 유사한 경향으로

숙성 10~12주경 최고 5.0% 수준이었으며, 사과고추장(II)는 유기산 함량(3.35~4.82%)이 다소 낮았다. 유기산별 구성비에서는 3종의 고추장 모두 malic acid와 citric acid가 높은 비율이었으나, 사과고추장(I)의 경우 숙성 4주 이후 lactic acid함량(301.20~1093.02 mg%)이 사과고추장(II, III)에 비해서 현저히 높았다. Moon 등(18)은 발효식품의 이취 원인으로 lactic acid를 지목하였으며, malic acid 및 citric acid는 사과의 주요 유기산 성분으로(19), 사과고추장의 산미 형성에 영향이 큰 것으로 추측되었다.

유리아미노산

Table 4에서 사과고추장의 총 유리아미노산은 사과고추

Table 3. Changes in organic acid contents of apple *kochujang* during fermentation (mg%)

Kochujang ¹⁾	Organic acid	Fermentation period (weeks)							
		0	2	4	6	8	10	12	14
I	Oxalic acid	736.23±32.38 ²⁾	730.10±29.92	801.68±26.02	802.40±13.23	810.02±3.29	790.11±6.50	798.46±3.23	780.34±2.01
	Malic acid	808.10±35.39	820.20±20.55	833.75±45.59	983.68±9.87	904.65±17.56	1,035.45±20.29	946.67±5.69	1,002.14±5.44
	Lactic acid	-	-	301.20±23.32	590.02±15.37	1,093.02±12.54	748.67±13.47	738.40±2.07	807.22±2.08
	Citric acid	1,793.17±68.25	1,805.81±33.53	1,825.27±104.90	1,896.89±89.23	2,039.02±34.88	2,381.55±72.35	2,560.09±13.09	2,379.16±82.30
	Total	3,337.50±123.63	3,356.11±76.38	3,761.90±169.86	4,272.99±66.82	4,846.71±64.51	4,955.78±104.36	5,043.62±39.04	4,968.86±96.23
II	Oxalic acid	758.45±23.21	728.62±12.69	760.25±23.42	725.90±30.36	766.31±1.05	690.66±12.01	683.65±6.42	699.17±23.46
	Malic acid	827.27±21.63	1,012.83±70.83	1,060.21±37.59	1,123.57±81.07	1,168.16±10.23	1,238.93±49.36	1,237.27±52.00	1,079.35±16.11
	Lactic acid	-	-	226.35±6.20	289.97±10.22	390.53±2.51	568.16±2.52	235.70±22.03	-
	Citric acid	1,760.02±82.90	1,822.82±72.88	1,913.59±61.76	2,004.05±23.02	2,172.48±13.80	2,323.49±76.23	2,603.82±30.42	2,691.73±20.02
	Total	3,345.74±130.05	3,564.27±153.66	3,960.40±98.90	4,143.49±109.03	4,497.48±47.22	4,821.24±130.32	4,760.44±105.07	4,470.25±67.91
III	Oxalic acid	715.51±52.20	617.79±14.18	623.91±21.20	714.21±5.25	705.84±18.52	726.12±2.63	693.50±8.36	697.16±12.58
	Malic acid	879.88±38.42	935.65±49.31	1,289.73±58.25	1,336.10±83.52	1,532.25±23.43	1,697.28±10.90	1,703.41±43.76	1,662.15±106.39
	Lactic acid	-	-	108.77±22.12	152.10±1.40	177.03±22.82	212.96±0.61	-	-
	Citric acid	1,777.74±56.43	2,011.93±107.69	2,144.74±134.52	2,287.83±62.85	2,413.51±10.36	2,410.35±82.53	2,482.47±72.02	2,453.39±93.09
	Total	3,373.13±106.88	3,565.37±165.71	4,167.15±192.35	4,490.24±126.70	4,828.63±84.83	5,046.71±108.20	4,879.38±136.49	4,812.70±202.84

¹⁾Refer to Table 1.

²⁾Mean ± SD.

Table 4. Changes in free amino acid contents of apple *kochujang* during fermentation (mg%)

<i>Kochujang</i> ¹⁾	Amino acid	Fermentation period (weeks)							
		0	2	4	6	8	10	12	14
I	Aspartic acid	23.21	26.96	42.01	55.47	75.77	101.84	116.24	110.06
	Threonine	3.02	3.75	5.80	7.70	9.56	12.81	11.95	7.33
	Serine	16.48	17.39	20.47	15.77	17.95	19.66	18.86	17.11
	Glutamic acid	8.80	19.24	17.08	28.45	42.75	60.43	71.48	70.92
	Proline	5.32	15.40	21.10	41.50	50.72	60.04	63.33	64.27
	Glycine	0.92	1.38	1.81	1.89	1.93	3.06	1.66	2.40
	Alanine	5.81	6.94	10.26	8.62	10.33	16.01	18.62	9.65
	Cystine	-	-	-	0.24	0.05	-	0.13	0.12
	Valine	1.29	1.77	3.42	3.53	3.22	1.97	4.90	3.91
	Methionine	-	0.59	1.34	1.53	2.42	4.61	5.81	5.16
	Isoleucine	0.20	0.28	0.47	0.67	1.93	1.82	2.60	2.81
	Leucine	0.12	0.35	0.46	1.33	2.55	2.16	3.75	3.53
	Tyrosine	1.20	0.95	3.83	4.86	3.14	4.12	4.19	4.20
	Phenylalanine	12.88	8.89	10.00	11.66	16.30	15.11	16.45	15.63
	Histidine	20.79	26.30	31.47	31.55	31.04	27.23	31.43	33.19
	Lysine	3.64	3.80	8.29	8.26	9.06	8.50	10.09	8.11
	Arginine	3.85	4.09	8.28	9.04	15.78	19.85	20.03	5.54
		Total	107.53	138.08	186.09	232.07	294.5	359.22	401.52
II	Aspartic acid	24.49	32.72	68.79	72.08	98.92	110.20	127.13	125.13
	Threonine	3.62	9.35	10.14	11.06	9.69	14.82	13.74	12.38
	Serine	12.32	13.33	13.56	13.61	13.60	15.43	15.19	15.10
	Glutamic acid	6.11	21.26	28.02	30.17	52.92	69.66	78.10	73.01
	Proline	8.71	15.09	18.21	22.68	30.13	62.72	72.28	61.55
	Glycine	1.02	2.19	3.05	3.21	4.60	4.82	4.81	4.37
	Alanine	6.02	13.91	15.29	15.21	16.75	18.49	18.50	18.42
	Cystine	-	-	-	-	0.31	0.43	0.28	-
	Valine	1.48	3.82	5.43	6.19	8.01	11.32	10.60	10.63
	Methionine	0.47	0.48	0.43	0.69	1.75	7.32	6.60	5.18
	Isoleucine	0.17	0.18	0.24	0.88	1.22	1.56	2.32	2.29
	Leucine	0.21	0.36	1.08	1.12	1.86	1.84	2.06	2.02
	Tyrosine	1.44	4.03	6.62	6.52	6.61	6.98	6.02	6.10
	Phenylalanine	15.08	15.09	19.29	20.16	25.03	29.51	20.10	14.12
	Histidine	19.25	16.20	18.41	23.70	23.25	22.81	19.92	19.07
	Lysine	4.02	5.61	6.70	6.91	7.32	10.37	10.31	9.91
	Arginine	4.28	8.49	10.45	11.48	19.69	25.81	33.23	32.17
		Total	108.69	162.11	225.71	245.67	321.66	414.09	441.19
III	Aspartic acid	23.41	28.70	61.66	69.12	72.92	109.20	112.16	110.61
	Threonine	5.10	7.35	11.28	16.59	22.63	33.41	35.13	33.07
	Serine	11.03	12.09	13.21	14.32	15.18	20.10	22.05	27.29
	Glutamic acid	10.10	20.82	28.02	37.50	48.88	57.60	65.12	65.92
	Proline	6.82	16.15	20.29	23.71	30.42	62.72	71.28	71.48
	Glycine	2.21	2.52	3.16	4.01	4.26	4.51	4.59	4.30
	Alanine	5.28	14.01	14.37	14.20	16.38	17.89	20.62	19.57
	Cystine	-	-	-	-	-	0.59	0.47	0.48
	Valine	1.01	4.20	4.21	4.72	5.20	10.91	12.65	12.63
	Methionine	0.20	0.36	0.40	0.65	2.83	6.13	6.91	7.18
	Isoleucine	0.23	0.22	0.19	0.23	0.25	0.27	0.31	0.33
	Leucine	0.15	0.12	0.28	0.27	0.37	0.35	0.37	0.32
	Tyrosine	1.32	5.19	5.92	6.51	6.48	7.81	7.53	7.01
	Phenylalanine	13.28	14.28	18.83	21.10	23.29	24.54	21.52	20.88
	Histidine	17.32	12.75	16.69	19.25	22.16	22.36	18.16	18.53
	Lysine	4.06	5.82	5.90	6.80	8.35	12.30	11.36	10.02
	Arginine	5.30	7.19	10.82	11.59	14.18	14.28	13.05	10.23
		Total	106.82	151.77	215.23	250.57	293.78	404.97	423.28

¹⁾Refer to Table 1.

장(I)에서 107.53~401.52 mg%, 사과고추장(II)에서 108.69~441.19 mg% 사과고추장(III)에서 106.82~423.28 mg%로 숙성 12주에 최고치를 나타내었으며, 발효제에 따라 아미노산 함량 및 조성에 차이가 있었다. 숙성중 총아미노산 함량은 사과고추장(II)에서 가장 높았으며, 특히 aspartic acid와 glutamic acid가 큰 비율을 차지하였다. 사과고추장(I)은 사과고추장(II)와 유사한 경향이었으나 전반적인 아미노산 함량은 약간씩 낮았다. 사과고추장(III)은 사과고추장(I, II)와 비교할 때 threonine 함량이 높았으며, leucine, isoleucine, arginine 등의 함량이 낮았다. Yang 등(20)에 따르면 aspartic acid, glutamic acid, cystine은 구수한 맛을, threonine, serine, proline 등은 단맛을 형성하여 기호도를 높이는 반면, isoleucine과 leucine은 쓴맛을 발생시킨다고 하였다. 한편 Kim 등(14)에 따르면 시판 공장산 고추장의 총아미노산 함량이 667.20~1432.50 mg%로 조사되었으나, 밀단백질에서 유래한 아미노산 함량 증가 이외에 인위적인 글루타민산 나트륨 첨가 가능성에 대해 지적하였다.

조직감 및 관능평가

3종의 사과고추장을 12주간 숙성한 후 물성을 측정된 결과는 Table 5와 같다. 견고성과 부착성은 사과고추장(I)에서 높은 경향을 나타내었으나 거침성은 사과고추장간에 차이가 거의 없었다. 고추장의 물성은 담금원료 및 발효제의 작용에 영향을 받아 형성되며(21), 사과고추장(I, II, III) 모두 고추장 고유의 조직감을 유지하여 제품화에 따른 품질저하 요인은 확인되지 않았다.

Table 6에서 맛에 대한 평가는 유리당 함량이 높은 사과고추장(II)에서 가장 높은 점수를 얻었으나 사과고추장(I, III)과 유의적인 차이가 없었다. 사과고추장(III)의 경우 총유기산 함량이 높고 총유리당 함량이 낮은 반면 유리당중 glucose

비율이 높고, 감미에 관여하는 threonine 등이 다량으로 함유되어 맛에 대한 기호도를 높인 것으로 생각되었다. 향에 대한 기호도는 시판 개량메주 및 곰팡이성 개량메주를 이용한 사과고추장(I, II)와 세균성 개량메주를 이용한 사과고추장(III)간에 차이를 나타내어, 소비자의 제품구매 결정에 영향을 미칠 것으로 추측되었다. 일반 개량메주의 경우 곰팡이류 미생물을 주요 발효균으로 생산되고 있어서 곰팡이취로 인한 기호도 저하가 초래된 것으로 사료되었다. 색상에 대한 평가는 3종의 사과고추장 모두 높은 점수를 나타내었으며 외관상 유의적인 차이는 없었다. 전반적인 기호도는 사과고추장(III)에서 가장 높은 점수를 얻어, 개량식 고추장 담금에 세균성 개량메주 활용이 관능적 품질향상에 효과적일 것으로 기대된다.

이상의 결과에서 관능적인 품질은 세균성 개량메주 활용이, 유리당, 유리아미노산, 유기산 함량 등 이화학적 측면은 곰팡이성 개량메주 활용이 유효한 결과를 감안할 때, 공장식 생산공정에서는 2종의 개량메주를 복합시킨 고추장 담금법이 적합할 것으로 판단되며, 향후 이에 대해서는 체계적인 연구가 있어야 하겠다.

요 약

일반 시판 개량메주 이외에 *Aspergillus*속 균주로 생산된 곰팡이성 개량메주 및 *Bacillus*속 균주로 생산된 세균성 개량메주로 각각 담금한 사과고추장의 숙성중 품질 특성에 대해 조사하였다. 총유리당 함량은 사과고추장(II)가 발효 10주에 22.43%로 가장 높았으며, 사과고추장(III)은 유리당의 구성에서 glucose비율이 현저히 높았다. 총 유리아미노산 함량은 사과고추장(I)에서 107.53~401.52 mg%, 사과고추장(II)에서 108.69~441.19 mg% 사과고추장(III)에서 106.82~423.28 mg%였으며, aspartic acid와 glutamic acid가 높은 비율이었다. 견고성과 부착성은 사과고추장(I)에서 높은 경향을 나타내었으나 거침성은 3종의 사과고추장간에 차이가 거의 없었다. 사과고추장의 맛이나 색상에 대해서는 유의적인 차이가 없었으나, 향 및 전반적인 기호도는 사과고추장(III)에서 가장 높은 점수를 얻었다.

문 헌

1. Shin DH, Kim DH, Choi U, Lim DK, Lim MS. 1996. Studies on taste components of traditional *kochujang*. *Korean J Food Sci Technol* 28: 152-156.
2. Shin DH, Kim DH, Choi U, Lim DK, Lim MS. 1996. Studies on the physicochemical characteristics of traditional *kochujang*. *Korean J Food Sci Technol* 28: 157-161.
3. Choi JY, Lee TS, Noh BS. 2000. Quality characteristics of the *kochujang* prepared with mixture of *meju* and *koji* during fermentation. *Korean J Food Sci Technol* 32: 125-131.
4. Kim DH, Kwon YM. 2001. Effect of storage conditions on the microbiological and physicochemical characteristics of

Table 5. Comparison of texture in apple *kochujang* fermented for 12 weeks

Kochujang ¹⁾	Texture		
	Hardness (dyn/cm)	Adhesiveness (erg)	Toughness (g)
I	5,902.84±62.17 ²⁾	1,2839.12±231.26	10.07±0.53
II	5,024.29±95.23	1,0026.84±250.74	9.02±0.98
III	5,216.88±58.60	1,0962.35±562.82	9.86±1.72

¹⁾Refer to Table 1.

²⁾Mean±SD.

Table 6. Sensory evaluation in apple *kochujang* fermented for 12 weeks

Kochujang ¹⁾	Taste	Flavor	Color	Total acceptability
I	6.89 ^{a2)}	5.78 ^b	6.83 ^a	6.36 ^b
II	7.23 ^a	6.03 ^b	6.87 ^a	6.74 ^{ab}
III	7.16 ^a	7.25 ^a	7.02 ^a	7.07 ^a

¹⁾Refer to Table 1.

²⁾Same letters in each row were not significantly different at the 5% level by Duncan's multiple range test.

- traditional *kochujang*. *Korean J Food Sci Technol* 33: 589-595.
5. Cho HO, Kim JG, Lee HJ, Kang JH, Lee TS. 1981. Brewing method and composition of traditional *kochujang* in Junra-book-do area. *J Korean Agri Chem Society* 24: 21-28.
 6. Park CH, Lee SK, Shin BK. 1986. Effects of wheat flour and glutinous rice on quality of *kochujang*. *Korean Agric Chem Biotechnol* 29: 375-380.
 7. Kwon DJ, Jung JW, Kim JH, Park JH, Yoo JY, Koo YJ, Chung KS. 1996. Studies on establishment of optimal aging time of korean traditional *kochujang*. *Korean Agric Chem Biotechnol* 39: 127-133.
 8. Shin DH, Ahn EY, Kim YS, Oh JY. 2001. Changes in the microflora and enzyme activities of *kochujang* prepared with different *koji* during fermentation. *Korean J Food Sci Technol* 33: 94-99.
 9. Choi JY, Lee TS, Noh BS. 2000. Characteristics of volatile flavor compounds in *kochujang* with *meju* and soybean *koji* during fermentation. *Korean J Food Sci Technol* 32: 1035-1042.
 10. Kim DH. 2001. Effect of condiments on the microflora, enzyme activities and taste components of traditional *kochujang* during fermentation. *Korean J Food Sci Technol* 33: 264-270.
 11. Kwon DJ, Lee S, Kim YJ, Yoo JY, Kim HK, Chung KS. 1999. Quality changes in hot sauce with red pepper powder and/or *kochujang* during storage. *Korean J Food Sci Technol* 31: 433-440.
 12. Choo JJ, Shin HJ. 2000. Sensory evaluation and changes in physicochemical properties, and microflora and enzyme activities of pumpkin added *kochujang*. *Korean J Food Sci Technol* 32: 851-859.
 13. Jeong YJ, Seo JH, Lee GD, Lee MH, Yoon SR. 2000. Changes in quality characteristic of traditional *kochujang* prepared with apple and persimmon during fermentation. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 29: 575-581.
 14. Kim YS, Kwon DJ, Oh HI, Kang TS. 1994. Comparison of physicochemical characteristics of traditional and commercial *kochujang* during fermentation. *Korean J Food Sci Technol* 26: 12-17.
 15. Shin HJ, Shin DH, Kwak YS, Choo JJ, Ryu JH. 1999. Sensory evaluation and changes in microflora and enzyme activities of red ginseng *kochujang*. *Korean J Food Sci Tehcnol* 28: 766-772.
 16. Park JS, Lee TS, Kye HW, Ahn SM, Noh BS. 1993. Study on the preparation of *kochujang* with addition of fruit juices. *Korean J Food Sci Technol* 25: 98-104.
 17. Oh HI, Shon SH, Kim JM. 1999. Changes in quality characteristics of *kochujang* prepared with *Aspergillus oryzae*, *Bacillus licheniformis* and *Saccharomyces rouxii* during fermentation. *Korean J Food Sci Technol* 31: 1570-1576.
 18. Moon SY, Chung HC, Yoon HN. 1997. Comparative analysis of commercial vinegars in physicochemical properties, minor components and organoleptic tastes. *Korean J Food Sci Technol* 29: 663-670.
 19. Lee JB, Choi JU. 1996. Effect of CA storage condition on the internal breakdown of *fuji* apple fruits under CA storage. *Korean J Post-Harvest Sci Technol Agri Products* 4: 227-235.
 20. Yang SH, Choi MR, Kim JK, Chung YG. 1992. Characteristics of the taste in traditional Korean soybean paste. *J Korean Soc Food Nutr* 21: 443-448.
 21. Lee GD, Lee JM, Jeong EJ, Jeong YJ. 2000. Monitoring on organoleptic properties and rheology with recipe of apple *kochujang*. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 29: 1068-1074.

(2003년 2월 5일 접수; 2003년 4월 16일 채택)