

과즙을 첨가한 고추장제조에 관한 연구

박정선 · 이택수 · 계훈우* · 안선민* · 노봉수

서울여자대학교 식품과학과, *동서식품 기술연구소

Study on the Preparation of Kochujang with Addition of Fruit Juices

Park Jung-Sun, Lee Taik-Soo, Kye Hoon-Woo*, Ahn Sun-Min* and Noh Bong-Soo

Department of Food Science, Seoul Woman's University

*Dong Suh Food Cooperations, Technical Research Institute

Abstract

In order to improve qualities of kochujang, various fruit juices such as apple, orange, pineapple and grape were added to the raw material of kochujang instead of the part of water. It was apparent in the kochujang with pineapple juice that organic acids originated from fruit juices increased titrable acidity and decreased pH. Free sugars and organic acids in the kochujang that was fermented during three months were degraded or might be used by microorganism after ten months of fermentation. Kochujang with grape juice showed relatively dark color, which had a good agreement with the changes of Hunter a-value. Sensory evaluation test about tastes, flavor and color showed that the kochujang with pineapple juice was preferred to others.

Key words: kochujang, preparation, fruit juices

서 론

고추장은 원료중의 매운맛, 짠맛이 숙성과정중 원료의 효소분해로 생성되는 맛과 조화를 이루고, 효모나 젖산균의 발효작용으로 생성되는 향미가 원료에서 생성된 색과 더불어 고추장의 품질을 이룬다. 고추장은 제조방법에 따라 메주사용의 재래식고추장, 코오지사용의 개량식 고추장, 시판효소제 사용의 당화고추장으로 대별되고 양적으로 많이 사용하는 전분질의 원료에 따라 찹쌀, 보리쌀, 밀가루 고추장으로 대별하기도 한다. 고추장은 숙성과정중 미생물의 효소작용이나 발효작용은 물론 사용하는 원료의 종류나 량에 따라 품질이 좌우된다.

현재까지 고추장양조에 유용한 미생물을 분리하기 나⁽¹⁻⁵⁾, 이용하거나⁽⁶⁻⁹⁾, 활성강화^(10,11), 성분⁽¹²⁻¹⁸⁾, 저장^(19,20) 등에 대하여는 다수의 연구가 보고되어 있으나 사용원료에 따른 고추장의 양조나 품질에 대한 보고로는 위에서 언급한 전분질을 이용한 것⁽²¹⁾ 외에 전분질원이나 단백질원의 일부를 대체할 목적으로 구구마⁽²²⁾, 옥수수가루⁽²³⁾, gluten⁽²³⁾을 첨가한 고추장의 품질에 관한 연구보고가 있을 뿐이다.

식생활 양식의 변화에 수반하여 고추장의 종류나 제

법은 물론 품질 등도 다양화가 요망되는데 근래 농산물의 수입개방은 앞으로 과실생산과 소비에도 영향을 미칠 것으로 추측되며 생식이나 주우스 통조림 잼 등의 일반적인 과실 가공용의 용도 이외에도 발효식품인 고추장에도 과실을 첨가하여 고추장을 양조할 수 있다고 생각된다. 과실은 당분과 산함량이 높고 ethyl-, amyl-, butyl ester 등의 방향성분인 에스테르류를 많이 함유하여 향기가 좋으며 청, 자, 적, 황색 등 각종 색소가 함유되어 있어 색상이 아름다운 특성이 있어 본 실험에서는 고추장 양조시 사용하는 물의 일부를 사과, 오렌지, 포도, 파인애플 등의 과즙으로 대체하여 고추장을 담금하고 그 일단계로 숙성과정 중의 몇 가지 성분을 분석한 결과를 보고하는 바이다.

재료 및 방법

Koji 균으로는 *Aspergillus oryzae*(서울대학교 식품공학과, 고추장 양조용 국균)를 사용하였다. 고추장 제조에 필요한 물 대신에 일부를 과즙으로 대체하였다. 과즙으로는 오렌지, 포도, 파인애플, 사과 등을 상법에 따라 마쇄 착즙하여 사용하였다. 포도과즙의 경우 주석산을 제거한 후 과즙의 원료로 사용하였다⁽²⁴⁾. 과즙고추장의 배합비는 Table 1과 같이 하여 담고었다.

Koji 제조는 건⁽²⁵⁾의 방법에 따라 행하였으며 *Aspergillus oryzae*의 찹쌀 Koji, 증자콩, 식염, 고추가루, 과즙, 물 등을 함께 혼합하여 고추장을 담금한 후 플라스틱

Corresponding author: Noh Bong-Soo, Department of Food Science, Seoul Woman's University, 126 Kongleung-2-dong Nowon-ku, Seoul, Korea 139-774

Table 1. Compositions of Kochujangs using fruit juices

Ingredients	Control	Kochujangs using fruit juices
Glutinous rice	4,200g	4,200g
Soybean	1,000g	1,000g
Red pepper	1,300g	1,300g
Sodium chloride	1,200g	1,200g
Water	3,100 ml	1,600 ml
Fruit juice	-	1,500 ml

Table 2. HPLC condition for determination of free sugar in kochujang

Instrument	: Basic Chro. Module(Dionex Co.)
Column	: Caropak PA1(Dionex Co.)
Eluent	: 25 mM NaOH
Flow rate	: 1.1 ml/min
Detection	: Pulsed amperometric detector (Dionex Co.) output range : 1nA
Injection volume	: 15 µL

용기에 담아 12~18°C 에서 3개월 숙성하였다.

일반 성분분석

수분은 105°C 에서 상압건조법⁽²⁶⁾으로 조단백질은 micro kjeldahl법⁽²⁷⁾으로 각각 측정하였다. 식염은 마쇄한 시료 5g을 250 ml로 정용한 다음 여액 10 ml를 취하고 0.1 N AgNO₃ 용액⁽²⁷⁾으로 적정하여 정량하였다. 총당은 마쇄한 시료 5g을 증류수 180 ml와 25% HCl 20 ml를 가하고 환류장치를 하여 끓는 수욕상에서 3시간 동안 가수분해시킨 다음 0.1 N NaOH 용액으로 중화시켰다. 단백질을 제거를 위해 30% ZnSO₄ 용액 10 ml와 15% K₃Fe(CN)₆ 용액 10 ml를 가하고 500 ml로 정용한 후 여과하여 Somogyi 방법으로 정량하였다⁽²⁶⁾. 아미노태 질소는 시료 5g을 250 ml로 정용한 다음 여과하여 25 ml를 취하고 Formol 법으로 정량하였다⁽²⁶⁾. pH는 시료 10g을 취하여 직접 pH meter(Orion : model 720A)로 측정하였다. 적정산도는 시료 10g에 CO₂를 구축한 증류수 40 ml를 가하여 교반하면서 0.1 N NaOH 용액으로 pH가 8.3이 될 때까지 적정하여 소비된 ml수를 적정산도로 표시하였다.

유리당과 유기산

전⁽²⁵⁾의 방법에 따라 전처리한 다음 HPLC를 사용하여 Table 2, 3과 같은 조건으로 유리당과 유기산을 분석하였다⁽²⁸⁾. 질산은 바이오센서를 이용하여 측정하였다⁽²⁹⁾.

색도

고추장의 색도는 color-color difference meter(Model No.100/DP, Nippon Denshoku Tokyo Co., Ltd.)로 명도(L값), 적색도(a값), 황색도(b값)를 각각 측정하였다. 이때

Table 3. HPLC condition for determination of organic acid in kochujang

Instrument	: Advanced Chro. Module(Dionex Co.)
Column	: Aminex HPX-87H 300×7.8 mm
Detection	: 436 nm
Eluent	: 0.005 N H ₂ SO ₄
Post column reagent	: 0.2 mM Bromothymol blue, 75 mM Na ₂ HPO ₄ and then adjust pH 10 with NaOH
Injection volume	: 15 µL
Flow rate	: 0.7 ml/min
Attenuation	: 0.05 AUFS
Column temp.	: 40°C

표준백판은 L=90.6, a=0.4, b=3.3이었다.

관능검사

관능검사는 숙성 90일 된 고추장의 맛, 색, 향, 선호도를 검토하기 위하여 서울여자대학교 대학원생 20명을 검사원으로 5점 기호법으로 평가하였다. 최고점수는 5점, 최저점수는 1점으로 순위시험을 실시하고 그 결과를 분산 분석하였다⁽³⁰⁾.

결과 및 고찰

적정산도 및 pH

고추장 제조에 사용되는 물 대신에 일부를 과즙으로 대체하여 4가지 과일 - 파인애플, 사과, 오렌지, 포도과즙 - 중에서 어떠한 과즙을 고추장에 첨가하는 것이 가장 바람직한가를 선택하기 위하여 각 과즙 고추장의 숙성중 적정산도 및 pH 변화를 보았다. Fig. 1에서 보여주는 바와 같이 발효숙성에 따라 점차적으로 적정산도가 증가하였다. 첨가된 과일의 종류 중에서는 파인애플이 첨가된 고추장이 가장 높게 나타났으며 오렌지, 포도, 사과 등이 첨가된 것은 이보다 낮게 나타났다. 포도나 사과 등은 상대적으로 당이 많이 함유되었으며, 반면 파인애플과 오렌지 등은 유기산을 비교적 많이 함유하고 있다. 따라서 대조구에 비하여 파인애플이 첨가된 고추장이 각각의 숙성기간에서 적정산도값이 약 2 ml/씩 높게 나타난 것은 첨가 과일즙에서 유래된 유기산의 영향으로 추측된다.

Fig. 2에서 보는 바와 같이 pH 값도 미세하기는 하지만 전반적으로 파인애플 과즙이 함유된 고추장에서 낮은 값을 보여주어 산도가 높음을 알 수 있었다. 과즙이 첨가되지 않은 대조구가 90일이 숙성되었을 때 적정산도 값은 파인애플 과즙이 첨가된 고추장의 75일 숙성된 경우에 해당되어 발효에 의하여 생성된 산과 더불어 과즙으로 유래된 산미의 조화로 고추장의 풍미가 다소 개선될 수 있을 것으로 추측된다. 본 실험의 경우 동절기 실온(12~18°C)에서 숙성한 것으로 하절기에는 숙성속도가 다소 빠를 것이 예상되기도 한다.

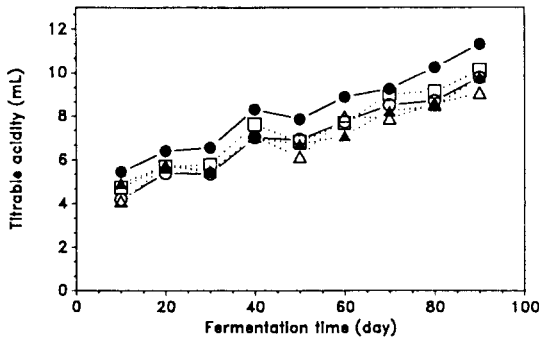


Fig. 1. Changes in titrable acidity of kochuzangs with fruit juices

○—○; control, ●—●; pineapple, △—△; apple, ▲—▲; grape, □—□; orange

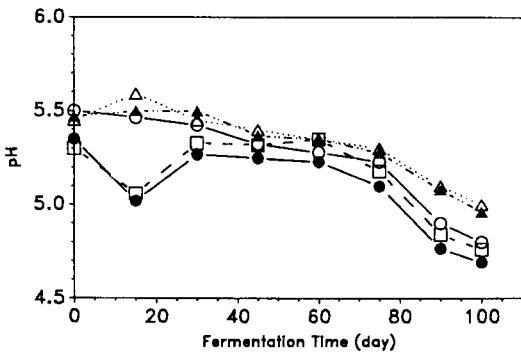


Fig. 2. Changes in pH of kochuzangs with fruit juices

○—○; control, ●—●; pineapple, △—△; apple, ▲—▲; grape, □—□; orange

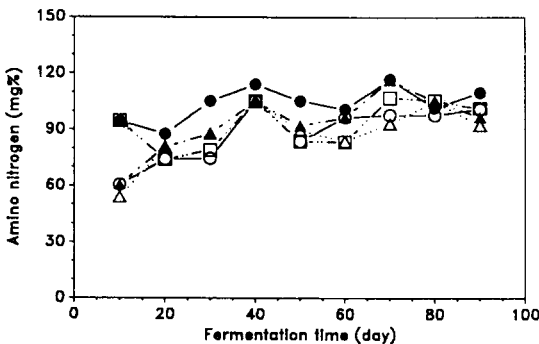


Fig. 3. Changes in amino nitrogen of kochuzangs with fruit juices

○—○; control, ●—●; pineapple, △—△; apple, ▲—▲; grape, □—□; orange

아미노태질소 및 기타 성분

Fig. 3에서 보는 바와 같이 5개의 시료중 파인애플 과즙이 첨가된 고풍장이 다른 시료에 비하여 아미노태

Table 4. Changes in chemical compositions of the kochuzang with fruit juices during fermentation at 12~18 °C (unit%)

		ammonia nitrogen	Crude protein	NaCl	Total sugar
10	Control	0.022	5.97	9.33	17.45
	Apple	0.025	5.99	8.96	18.44
	Grape	0.017	6.08	7.85	18.20
	Orange	0.014	6.66	9.47	18.44
	Pineapple	0.015	6.55	9.87	18.45
20	Control	0.027	6.28	9.33	16.70
	Apple	0.015	5.99	8.88	16.45
	Grape	0.027	6.12	9.18	16.69
	Orange	0.021	6.03	8.96	16.92
	Pineapple	0.028	5.78	9.40	16.70
30	Control	0.038	5.58	9.62	19.50
	Apple	0.017	5.52	8.88	16.99
	Grape	0.031	6.15	8.78	22.49
	Orange	0.019	6.08	9.08	21.74
	Pineapple	0.018	6.30	9.47	22.99
40	Control	0.028	6.55	9.67	19.24
	Apple	0.021	6.42	9.28	20.49
	Grape	0.020	6.17	9.13	23.62
	Orange	0.023	6.60	9.37	23.95
	Pineapple	0.026	6.45	9.77	24.39
50	Control	0.031	5.78	9.87	21.50
	Apple	0.044	5.87	9.18	19.75
	Grape	0.023	6.44	8.98	21.65
	Orange	0.026	6.08	9.38	19.50
	Pineapple	0.027	6.27	9.77	21.50
60	Control	0.052	5.73	9.77	17.89
	Apple	0.053	5.73	9.47	18.88
	Grape	0.042	6.01	9.46	17.69
	Orange	0.059	6.46	9.47	16.30
	Pineapple	0.035	6.21	10.07	19.38
70	Control	0.027	6.28	9.57	18.24
	Apple	0.027	6.22	9.23	18.65
	Grape	0.026	5.88	8.98	17.43
	Orange	0.025	6.45	9.47	18.45
	Pineapple	0.027	5.94	9.45	21.61
80	Control	0.020	5.65	9.92	20.16
	Apple	0.026	6.11	9.18	18.44
	Grape	0.023	5.99	9.28	16.50
	Orange	0.025	6.32	9.62	19.49
	Pineapple	0.024	5.88	9.85	23.33
90	Control	0.025	5.90	9.06	14.67
	Apple	0.025	6.22	8.64	21.39
	Grape	0.025	6.03	8.78	20.78
	Orange	0.023	5.71	9.30	20.77
	Pineapple	0.025	6.14	9.44	25.72

질소의 생성이 좋은 것으로 나타났다. 이는 숙성과정중 국균으로부터 유래되는 protease 효소작용이거나 파인애플 과즙으로부터 유래될 수 있는 단백질 분해효소가 가미되어 타시험구보다 다소 높은 것으로 추측된다. 암모니아태질소는 Table 4에서 보는 바와 같이 60일까지 완만한 증가를 보였으나 이후 저하되었고 시험구 별로는

Table 5. Organic acids in the kochujang with various fruit jices after three and ten months of fermentation time at 12~18°C (unit%)

	Citrate	Tartarate	Succinate	Fumarate	Propionate	Malate	Lactate	Acetate	Pyruvate
3 month									
Control	582.0 (48.04) ¹⁾	81.4 (6.73)	—	—	49.2 (4.06)	386.8 (31.93)	112.0 (9.24)	—	—
Apple	908.8 (50.38)	—	103.4 (5.73)	10.4 (0.58)	14.4 (0.80)	541.6 (30.03)	225.0 (12.48)	—	—
Grape	1258.3 (69.07)	259.3 (14.23)	90.7 (4.98)	—	78.5 (4.31)	—	135.0 (7.41)	—	—
Orange	864.1 (51.42)	—	47.7 (2.84)	10.2 (0.61)	121.3 (7.22)	495.0 (29.46)	142.0 (8.45)	—	—
Pineapple	428.1 (23.31)	—	391.6 (21.32)	11.4 (0.62)	289.4 (15.76)	490.6 (26.71)	225.5 (12.28)	—	—
10 month									
Control	—	—	358.6 (27.38)	—	trace	336.1 (25.68)	134.1 (10.24)	480.6 (36.70)	—
Apple	—	—	598.8 (23.89)	—	trace	—	70.2 (2.80)	560.7 (22.38)	1,276 (50.93)
Grape	—	—	617.6 (24.31)	—	trace	—	339.3 (13.38)	469.5 (18.48)	1,113 (43.83)
Orange	—	—	298.4 (16.40)	—	trace	953.9 (52.43)	357.1 (19.63)	209.9 (11.54)	—
Pineapple	—	—	656.4 (29.51)	—	trace	727.8 (32.73)	271.2 (12.91)	568.7 (25.57)	—

¹⁾The value in the parenthesis is the distribution of each organic acid in a kochujang

Table 6. Free sugar in the kochujangs with various fruit juices after three and ten months of fermentation time at 12~18°C (unit : mg%)

	Glucose	Fructose	Sucrose	Arabinose	Galactose	Maltose	unknown ¹⁾
3 month							
Control	13,554 (18.53) ²⁾	108 (0.71)	—	318 (2.08)	—	—	1,329 (8.68)
Apple	16,062 (78.43)	719 (3.51)	1,472 (7.19)	282 (1.38)	—	—	1,943 (9.49)
Grape	17,153 (86.72)	272 (1.38)	435 (2.20)	—	—	—	1,918 (9.70)
Orange	15,189 (76.52)	224 (1.13)	—	228 (1.15)	—	—	4,208 (21.20)
Pineapple	20,848 (89.86)	355 (1.57)	—	—	—	—	2,036 (8.76)
10 month							
Control	3,221 (22.40)	—	—	— (7.66)	1,102 (10.81)	1,554 (57.03)	8,201
Apple	4,246 (22.60)	—	2,877 (15.31)	—	—	731 (3.89)	10,935 (58.20)
Grape	4,517 (24.22)	—	3,282 (17.60)	—	—	104 (0.56)	10,746 (57.62)
Orange	9,028 (50.24)	—	—	—	843 (4.69)	898 (5.00)	7,201 (40.07)
Pineapple	6,952 (32.98)	—	—	—	942 (4.47)	1,996 (9.47)	11,189 (53.08)

¹⁾Not identified compounds

²⁾The value in the parenthesis is the distribution of each free sugar in a kochujang

Table 7. Hunter values of the fermented kochujangs with various fruit juices after three months of fermentation at 12~18°C

	L	a	b
Control	23.4	17.0	12.5
Apple	23.3	16.0	13.2
Pineapple	23.7	16.3	12.8
Grape	22.4	13.8	11.6
Orange	23.9	15.6	12.9

숙성전반에는 대조구가 다소 높았으나 이후는 시험구간에 차이가 없었다. 조단백은 거의 변화를 보여주지 않았다(Table 4). 발효숙성기간중 남아있는 총당성분을 보면 40일까지는 차츰 증가하는 경향을 보여주었다. 담금 초기에 활성이 비교적 강한 당화 amylase의 작용으로 원료인 찹쌀이나 콩 중의 전분질이 분해되어 이 기간중 총당이 증가되었으나 발효기간의 경과에 따라 고추장에 생육하는 효모나 젖산균의 발효작용으로 당분이 이용된 것으로 본다. 각 시험구간의 총당함량은 큰 차이가 없는 편이었다. 반면 소금은 거의 변화가 없는 것으로 나타났다.

유기산

고추장의 유기산으로는 citrate, tartarate, malate 등 7종이 검출되었다. 시험구에 따라 다소 차이는 있으나 citrate, tartarate, fumarate는 3개월에만 검출되었고 acetate와 pyruvate는 10개월 고추장에서만 각각 검출되었다. 각 과일의 품종에 따라, 숙성시기에 따라 유기산이나 유리당의 함량이 각기 다르므로 절대적인 양보다 상대적인 분포의 변화로 비교하였을 때 3개월 숙성 고추장에서는 citrate가 어느 시험구에서나 양적으로 비율이 높았다. 사과, 오렌지, 파인애플 과즙이 첨가된 고추장은 대조구보다 malate와 succinate의 비율이 높았으며 10개월 숙성 고추장의 경우 오렌지와 파인애플과즙 첨가 고추장에서는 malate가, 사과와 포도 과즙고추장에서는 pyruvate가 양적으로 함유비율이 높았다. 3개월에 양적으로 가장 많은 비율을 보인 citrate가 10개월이 지나면서 검출되지 않은 것은 간장숙성중 젖산균이나 *Saccharomyces rouxii* 등의 균체 증식에 citrate가 소비되어 발효 후기에 크게 감소하였다는 Ueda^(31,32) 등의 보고와 같이 고추장 발효에서도 이들 미생물에 이용되어 검출되지 않은 것으로 추측된다.

고추장의 색도 변화에 영향을 주는 tartarate를 제거한 과즙을 사용하여 제조한 포도 과즙고추장에서 tartarate가 검출되었는데 무첨가의 대조구에서 검출된 것으로 보아 원료나 유기산 대사작용으로 생성되었던지 아니면 자연 침강법에 의한 주석산제거 처리시간이 다소 짧아 혼입된 것으로 추측된다. 각 시험구간의 유기산 차이는 주로 각 과즙중 유기산 종류와 함량이 상이한데 그 원

Table 8. Sensory evaluation of the fermented kochujangs with fruit juices after three months of fermentation at 12~18°C

	Taste	Flavor	Color
Control	2.71	3.00	3.59
Orange	3.06	2.76	3.47
Pineapple	3.18	3.59 ¹⁾	3.24
Control	2.83	2.84	3.76
Apple	3.00	2.83	3.40
Grape	3.61 ¹⁾	3.50 ¹⁾	2.41 ¹⁾
Control	3.33	3.00	3.83
Pineapple	3.25	3.75 ¹⁾	3.92
Grape	3.58	3.42	2.67 ¹⁾

¹⁾Significant at level p=0.05

인이 있으나 숙성과정중 산 생성 미생물의 생육이 상이하여 유기산 대사 환경이 다른 데에도 원인이 있는 것으로 추측된다. 이 등⁽¹⁵⁾은 3개월 숙성한 찹쌀 고추장의 유기산으로 lactate, glycolate, oxalate, pyruvate, succinate, fumarate, malate, pyroglutamate 및 citrate를 분리하였고 이 중 pyroglutamate, pyruvate 및 citrate가 양적으로 많은 것을 보고하였고, 전⁽²⁵⁾은 citrate, oxalate, malate, succinate, acetate 및 formate를 제주와 코오지 사육의 각 고추장에서 분리하고 이중 citrate와 succinate의 함량이 많은 것으로 보고하였다. 본 실험결과에서도 citrate, malate, succinate 등의 검출은 이 등⁽¹⁵⁾, 전⁽²⁵⁾의 보고와 대체로 부합되었으나 다른 유기산의 검출은 다소 차이를 보였고 본 실험에서 3개월경에 citrate가 양적으로 많은 비율을 차지한 것은 전⁽²⁵⁾의 보고와 다소 부합되었다. 한편 동정되지 않은 유기산으로서 미량의 것은 표시하지 않았다.

pH나 적정산도에서의 결과를 미루어 볼 때 파인애플이 첨가된 고추장은 과실에서 많은 양의 유기산이 그대로 식품으로 유래되기도 하지만 과실성분중 일부가 유기산 발효를 촉진시켜 나타난 결과가 아닌가 추측된다.

유리당

HPLC에 의해 분석된 유리당은 Table 8에서 보여주는 바와 같이 숙성 3개월에는 glucose, fructose, sucrose, arabinose가 검출되었고 10개월에는 maltose와 galactose도 검출되었다. 숙성 3개월에 glucose는 78.43~89.86%로 동정된 유리당중 가장 많은 비율로 나타났으며 대조구와 파인애플 고추장이 높았다. Fructose, sucrose, arabinose 등은 각 8% 이하로 함유비율이 낮았다. 10개월 후에는 glucose가 22.4~50.24%로 그 비율이 현저히 감소되었으며 오렌지와 파인애플 과즙 첨가고추장이 높았다. 후기의 glucose의 현저한 감소는 고추장의 효모나 젖산균의 발효기질로 많이 이용되었기 때문으로 추측된다.

Maltose는 10개월의 시험구에서 0.56~10.81%의 비율로 검출되었고 이중 대조구가 가장 높았고 포도 첨가구가 가장 낮았으며 galactose는 7.66%의 비율이 보인 대조구가 높았다. 후기에는 그 원인은 알 수 없으나 상기 동정된 당류외에 동정되지 못한 5개의 peak가 있었는데 이중 lactose와 retention time이 유사한 성분이 검출되었다. 그러나 이제까지 lactose가 검출되었다는 보고도 없고 과즙으로부터 유래되었다고 판단되지 않아 아마도 당의 유도체라고 추측된다. 각 과즙 등의 유리당 종류나 함량이 상이하고 고추장 숙성과정중 효모나 젖산균 등에 의한 당발효나 자화에 관여하는 미생물의 분포(생유현상)가 상이하어 시험구간의 유리당의 종류나 함량이 다르다고 추측된다. 이⁽⁶⁾는 찹쌀고추장에서 rhamnose, fructose, glucose, maltose, raffinose를 분리하였고 이중 glucose의 함량이 가장 많았으나 숙성 후기에 glucose는 감소하고 fructose는 증가하는 것으로 보고하였으며 정 등⁽¹⁶⁾은 전분질원을 달린 고추장 중의 유리당으로 glucose, fructose, sucrose, raffinose를 검출하고 숙성과정중 glucose 함량이 월등히 높은 것으로 보고하였다. 그러나 이 등⁽³³⁾은 액체국에 의한 숙성고추장의 유리당으로 rhamnose, fructose, glucose를 분리하였으나 fructose의 함량이 glucose보다 현저히 높았다고 보고하였다. 본 실험에서 galactose, arabinose가 검출된 것을 제외하면 정 등⁽¹⁶⁾, 이 등⁽³³⁾의 보고와 유리당의 종류가 대체로 유사하였다.

본 실험에서도 숙성기에 glucose의 비율이 높은 것은 정 등⁽¹⁶⁾의 보고와 부합되었으나 숙성 후기에 glucose의 비율이 현저히 감소하고 미지당의 비율이 높은 것은 이들의 연구보고와 상이하였다. 고추장의 담금원료, 숙성기간, 숙성방법 등이 상이하어 유리당의 종류나 함량이 이들의 보고와 차이가 있는 것으로 추측된다.

본 실험은 일차로 과즙을 선별하기 위한 것으로 선별된 과즙과 과즙량에 따른 숙성기간 중의 성분변화는 앞으로 더 연구되어야 할 것이다.

색도

4가지 과즙이 첨가된 고추장이 90일 숙성된 후 최종 산물의 색도가 Hunter value에 의하여 비교되었다(Table 7). Table 7에서 보는 바와 같이 각기 다른 과즙이 함유된 고추장의 색도는 대조구에 비하여 거의 차이가 없는 것으로 나타났다. 반면 포도 과즙이 첨가된 고추장의 경우 밝기를 나타내는 L값(Lightness) 뿐만 아니라 적색도(a값)와 황색도(b값)가 떨어지는 현상을 보여주고 있다. 이것은 포도에 존재하는 안토시아닌계통 색소의 영향을 받아 나타난 것으로 생각된다.

관능검사

3개월 숙성된 과즙 고추장을 시료로 하여 대조구와 함께 색, 맛, 향기 등을 비교하였다. 이때 Hedonic scale 방법에 따라 최고점수는 5점, 최저점수는 1점으로 표시

하였다. 2개씩의 시료와 대조구가 비교되었으며 최종적으로 우수한 두개의 구가 다시 대조구와 비교되었다. 관능 시험결과는 Table 8과 같다. 서울여자대학교 대학원생 20명을 대상으로한 관능검사 결과 1차적으로 포도와 파인애플을 첨가한 처리구가 다른 것에 비하여 맛과 향기면에서 우수한 것으로 나타났으며 2차 관능검사 결과 파인애플 과즙이 첨가된 고추장이 향기면에서 대조구에 비하여 95% 신뢰도구간에서 유의성이 있는 것으로 나타났다. 색도면에서도 대조구에 비하여 별 차이가 없었으나 포도과즙이 첨가된 고추장은 안토시아닌 계통의 색소첨가로 색이 변질되어 고추장으로서 선호도가 떨어지는 것으로 나타났다.

이 결과는 Table 7의 Hunter value에서 보는 바와 같이 색의 밝기 뿐만 아니라 적색도와 황색도가 떨어진 것에도 잘 일치한다. 반면 다른 과즙이 함유된 고추장의 색도변화는 거의 없는 것으로 나타나 포도를 제외한 다른 과즙은 고추장 제조시 색도 변화에 크게 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다.

요 약

사과, 오렌지, 포도, 파인애플 등의 과즙을 첨가하여 제조한 고추장의 경우 과즙으로부터 유래된 유기산 등에 의하여 적정산도가 높아지거나 pH의 저하를 가져왔는데 파인애플 처리구가 가장 효과적이었다. 3개월 숙성된 고추장의 유기산, 유리당도 10개월 후에는 미생물 등에 의해 이용되어 맛과 향이 다소 소실되는 경향이 있었다. 포도첨가 고추장의 경우 안토시아닌 계통의 색소로 인하여 색도 변화가 뚜렷하게 나타났으며 Hunter a-value와 선호도 결과는 비슷한 양상을 보여주었다. 맛, 향기, 색깔 등의 관능검사에서도 파인애플이 첨가된 고추장의 선호도가 다른 과즙이 첨가되거나 대조구에 비하여 선호도가 높은 것으로 나타났다.

감사의 글

본 연구는 1990년도 한국음식문화원 연구비로 수행된 결과의 일부로 심심한 사의를 표하는 바이다.

문 헌

1. 이택수, 이석진, 김상순, 김전충: 고추장의 발효미생물에 관한 연구(제 1보) 숙성과정중에 생육하는 효모의 분포. 한국미생물학회지, 8, 151(1970)
2. 이택수, 신보규, 이석진, 유주현: 고추장의 발효미생물에 관한 연구(제 2보) 우량효모의 생리적 성질. 한국미생물학회지, 9, 55(1971)
3. 장건형, 이계호, 박성오: 장류용 강력국균 연구(제 5보) 국균의 분리에 대하여. 육군기술연구보고, 육군기술연구소, 1, 40(1962)
4. 이계호, 장건형: 장류용 강력국균에 관한 연구(제 2보) *Aspergillus* spp.의 동정과 발육조건에 관하여. 육군기

- 술연구보고, 육근기술연구소, 2, 24(1963)
5. 이계호, 이묘숙, 박성오: 재래식 고추장 숙성에 미치는 미생물 및 그 효소에 관한 연구. 한국농화학회지, 19, 82(1976)
 6. 이택수: 효모첨가에 의한 고추장의 양조에 관한 연구. 한국농화학회지, 22, 65(1979)
 7. 이택수, 양길자, 박윤중, 유주현: 효모에 의한 고추장의 양조에 관한 연구. 한국식품과학회지, 12, 313(1980)
 8. 박성오, 이택수: *Saccharomyces rouxii*를 이용한 고추장의 공업적 제조에 관한 연구. 서울여자대학교논문집, 15, 311(1986)
 9. 이택수, 전명숙, 오경환: 국의 종류가 고추장의 성분에 미치는 영향. 한국식품과학회지, 13, 238(1984)
 10. 이계호, 장건형: 장류용 강력국균에 관한 연구(제3보) *Aspergillus oryzae* 자외선 변이주의 효소 및 비타민 생성 등에 관하여. 한국미생물학회지, 3, 9(1965)
 11. 최기주, 태두호: 유용미생물 분화에 관한 연구(국균에 대하여). 국방과학기술연구소보고서, 3, 337(1956)
 12. 정지훈, 조백현, 이춘녕: 고추장 성분에 관한 연구. 한국농화학회지, 4, 43(1963)
 13. 한구동, 이상섭, 최순진: 고추장중 Capsaicin 소장에 관하여. 대한약학회지, 4, 61(1959)
 14. 이태녕: 한국산 고추 및 고추 발효가공식품의 저장 또는 숙성중에 있어서 carotene의 변동. 자연회보, 2, 15 (1957)
 15. 이택수, 박성오, 이명환: 전분질 원료를 달리한 고추장의 유기산 정량. 한국농화학회지, 24, 120(1981)
 16. 정원철, 이택수, 남성희: 고추장 숙성중의 유리당의 변화. 한국농화학회지, 29, 16(1986)
 17. 이택수, 조한옥, 유명기: 고추장 맛성분에 관한 연구. 전아미노산 함량과 질소성분. 한국영양학회지, 13, 43 (1980)
 18. 이택수, 박성오, 궁성실: 액체국에 의한 숙성고추장의 지방산 및 알콜조성. 한국식품과학회지, 16, 165(1984)
 19. 정만재: 고추장의 저장방법에 관한 연구. 충북대학논문집, 6, 87(1972)
 20. Chun, M.S., Lee, T.S. and Noh, B.S.: Effect of gamma irradiation on quality of Kochujang during storage. *Food Biotechnol.*, 1, 117(1992)
 21. 김재욱: 식품가공학, 문운당, 서울, p.66(1992)
 22. 이현유, 박광훈, 민병용, 김준평, 정동효: 고추가 고추장의 숙성기간중 성분변화에 관한 연구. 한국식품과학회지, 10, 331(1978)
 23. 이택수, 신보규, 주영하, 유주현: 된장 및 고추장의 원료 대체에 관한 연구. 한국산업미생물학회지, 1, 79(1973)
 24. 박정선, 심재형, 노봉수, 이택수: 과즙을 이용한 고추장 제조에 관한 연구. 한국음식문화원 보고서 (1991)
 25. 전명숙: 담금방법과 방사선조사에 따른 고추장의 특성. 서울여자대학교 박사학위논문 (1989)
 26. 전국미증기술회편: 기준미증분석법, 일본, p.1-34(1968)
 27. 정동효, 장현기: 최신식품분석법, 삼중당, 서울, p.84 (1988)
 28. Womersley, C., Drinkwater, L. and Crowe, J.H.: Separation of tricarboxylic acid cycle acids and other related organic acids in insect haemolymph by high performance liquid chromatography. *J. Chromato.*, 318, 112(1985)
 29. Park, I.S., Kim, J.H., Kim, S.J. and Noh, B.S.: Determination of lactic acid in foods using enzyme electrode. *Food Biotechnol.*, 1, 12(1992)
 30. 김광옥: 관능검사에 의한 품질평가. 식품과학, 19, 10 (1986)
 31. Ueda, R., Sakurai, A., Okuno, T. and Ishigami, Y.: Studies on changes in microflora and its metabolism during the process of making koji in soy sauce brewing-mixed culture of *Bacillus subtilis* and Lactic acid producing bacteria with *Aspergillus oryzae*. *Seasoning Science (Japan)* 19, 30(1972)
 32. Ueda, R., Yamamoto, Y., Okurto, T. and Ishigami, Y.: Studies on changes in microflora and its metabolism during the process of making koji in soy sauce brewing-mixed culture of *Saccharomyces rouxii* and *Micrococcus caseolyticus* with *Aspergillus oryzae*. *Seasoning Science (Japan)* 19, 39(1972)
 33. 이택수, 박성오, 궁성실: 액체국에 의한 숙성고추장의 유리아미노산과 유리당의 함량. 한국식품과학회지, 16, 7(1984)

(1992년 7월 2일 접수)