

매실추출액 첨가 고추장의 숙성 중 품질특성 연구

이민지 · 이준호[†]

대구대학교 식품공학과

Quality Characteristics of *Kochujang* Prepared with *Maesil* (*Prunus mume*) Extract during Aging

Min Ji Lee and Jun Ho Lee[†]

Dept. of Food Science & Engineering, Daegu University, Gyeongbuk 712-714, Korea

Abstract

Kochujang was prepared with various concentrations of *Maesil* extracts (0, 1, 2, and 5%) and the physicochemical characteristics of *Maesil* extracts added *Kochujang* ("*Maesil Kochujang*") were investigated during aging of 100 days. pH decreased slightly during aging. Titratable acidity, on the other hand, increased with aging, reaching at the highest level at the 40 days of aging and then decreased slowly. The changes of moisture content were complicated in the beginning, but after 60 days it increased slowly. The water activity decreased but salt concentration increased consistently in all samples during aging. L* and a*-values decreased during aging and L*, a*, and b*-values decreased significantly with high amount of *Maesil* extract in the sample. Soluble solid contents increased slowly while reducing sugar contents increased for up to 40 days and then decreased. Amino nitrogen contents increased steadily after 40 days of aging and they reached at 230.00~246.00 mg% upon 100 days of aging.

Key words: *Kochujang*, *Maesil*, *Prunus mume*, quality, aging

서 론

고추장은 간장, 된장과 더불어 옛날부터 그 독특한 맛과 기호성 때문에 식생활에서 빼놓을 수 없는 우리나라 고유의 전통발효식품으로(1), 미생물 발효작용에 의한 유기산, 전분질의 가수분해로 생성되는 단맛, 단백질로부터 유래되는 정미성분, 고추의 매운맛, 식염의 짠맛 등이 조화를 이루고 있는 세계에서 그 유래를 찾아보기 어려운 복합 향신 조미료이다(2,3). 고추장의 주재료인 고추의 매운맛 성분인 capsaicin (trans-8-methyl-6-nonenamide)은 생화학적 및 신경생리학적으로 다양한 효과(비만억제 및 항암효과)를 나타내고 아울러 자극성이 있어 식욕을 증진시키는 작용이 있는 것으로 알려져 있다(4). 또한 고추장은 vitamin B₁, B₂, C 및 folic acid 등이 풍부하게 함유되어 있어 중요한 비타민 급원식품이다(5).

고추장에 관한 연구를 살펴보면 저장조건에 관한 연구(2,6), 담금 원료에 관한 연구(7,8), 숙성기간 중 성분변화에 관한 연구(9,10), 고추장의 재료인 메주에 관한 연구(11,12) 등 고추장의 맛, 색 등을 품질을 향상시키는 목적으로 한 연구가 대부분이었으나 최근에는 구기자(13), 홍삼(14), 사과(15) 등 품질과 기능성의 양면을 중시하는 경향으로 변화

하고 있다.

매실(*Prunus mume* Sieb. et Zucc)은 장미나무과의 앵두나무속에 속하는 핵과류로 아시아 대륙 동남부인 한국, 중국, 일본의 온난한 지역에만 분포하는 동양의 고유한 품종이다(16). 섬유소와 무기질, 당분과 칼슘, 철분 등 미네랄이 풍부할 뿐만 아니라 citric acid, succinic acid, malic acid 등 각종 유기산을 다량 함유하고 있는 알칼리성 식품으로 알려져 있고(17,18), 또한 해독작용, 항균작용 및 살균작용이 있으며 최근에는 당뇨병, 간장 장애, 피로회복, 위 소화촉진, 혈압상승 예방 등에 효능이 있는 것으로 보고되었다(19-22). 매실은 현재 매실주로 가장 많이 이용되고 있으며(23-25), 매실을 함유한 기능성 음료(26), 매실을 첨가한 호상 요구르트(27) 등의 개발에 대한 연구가 이루어졌다.

본 연구에서는 고추장 담금 시 매실추출물을 다양한 농도로 첨가하여 고추장("매실고추장")을 제조하고 숙성 중 품질에 미치는 영향을 조사하였다.

재료 및 방법

실험재료

공정산 고추장 반제품은 (주)푸른식품에서 생산한 것으로

[†]Corresponding author. E-mail: leejun@daegu.ac.kr
Phone: 82-53-850-6535. Fax: 82-53-850-6539

미국산 소맥분 22%, 중국산 메주밀쌀 20%, 중국산 식염 10.5%, 정수 47.5%를 사용하였으며, 소맥분을 연속증자기로 적정량 온수를 분무하여 가압 증자하고 발효전밀(제국밀쌀)을 일정크기로 분쇄 및 파쇄한 후 증자소맥분과 발효전밀에 식염을 가하여 발효 탱크에서 한 달 동안 숙성시켜 제조한 것을 사용하였다. 매실추출액(pH 2.50, 68.3°Brix)은 새한 매실농원에서 구입한 것을 사용하였으며, 물엿(대한제당(주), 옥수수전분 100%), 고춧가루(중국산), 다진 양념(중국산, 고춧가루 38%, 정제염 15%, 마늘 7%, 양파 4%), 주정((주)해태컴퍼니, 일반증류주) 등은 (주)푸른식품에서 사용하는 것을 그대로 사용하였다.

고추장 제조

숙성된 반제품과 물엿 30%를 70°C에서 살균하면서 혼합 조미료 8%, 고추분 8.6%, 주정 3%, 매실추출액(0%, 1%, 2%, 5%)을 혼합한 후 40~45°C에서 냉각하여 제조된 고추장을 항아리에 담아 실온에서 100일간 숙성시켰다.

일반성분 분석

각 시료를 20일 간격으로 취하여 일반분석을 실시하였다. 수분은 AOAC(28)방법에 따라 105°C 상압가열건조법, pH는 pH meter(PHM 210, France)를 이용하였으며, 적정산도는 pH를 측정한 시료에 0.1 N-NaOH 용액을 가하여 pH가 8.3 이 될 때까지 적정한 mL수로 표시하였다(29). 아미노태 질소는 Formol 적정법으로(7), 환원당은 DNS법, 식염은 Mohr 법(9)으로 정량하였고, 당도는 당도계(PR-301, Atago Co., Japan)를 사용하여 측정하였다.

수분활성도 및 점도

수분활성도는 Novasina 수분활성측정기(TH-500, Novasina, Swiss)로, 점도는 Brookfield viscometer(model LVDV-II+, Brookfield Co., USA)를 이용하여 25°C에서 spindle(No. 7)

의 회전속도를 0.3 rpm으로 하고 5분이 경과된 후 측정값으로 나타내었다.

색도

색도는 색차계(model CR-200, Minolta Co., Japan)로 측정하여 Hunter scale에 의해 L*(lightness), a*(redness), b*(yellowness)값으로 표시하였다.

통계처리

모든 실험은 3회 이상 반복하여 실시하였고 평균과 표준편차를 계산한 후 그 결과를 비교하였다. 또한 분산분석을 실시하여 유의적인 차이가 발견된 경우 Duncan's multiple range test에 의해 평균값에 대한 유의성을 검증하였다.

결과 및 고찰

pH 및 적정산도

pH 및 적정산도의 변화는 고추장 숙성 중 미생물에 의하여 생성되는 유기산에 의한 것으로 숙성과정 중 대체로 pH가 다소 저하되고 적정산도는 증가하는 경향을 보인다. 숙성 기간 중 모든 시료에서 발효기간이 경과함에 따라 서서히 감소하다가 숙성 60일에 약간 상승하는 경향을 보였으나 그 후 다시 감소하는 것을 볼 수 있었다(Fig. 1). 이는 숙성 초기에는 유기산의 생성이 많아지나 숙성 후반기에는 alcohol과 유기산의 esterification으로 유기산이 감소되거나 *Bacillus subtilis*가 분비하는 deaminase에 의한 deamination으로 아미노산의 감소에 의한 것으로 판단된다. 이러한 결과는 Choo와 Shin(30) 및 Kim 등(31)의 결과와 일치한다. 처리구 별로는 매실추출액을 첨가한 고추장이 대조구에 비하여 pH가 낮은 것으로 나타나 매실추출액이 고추장의 미생물 대사에 영향을 미친 것을 알 수 있었고 매실추출액의 첨가량이

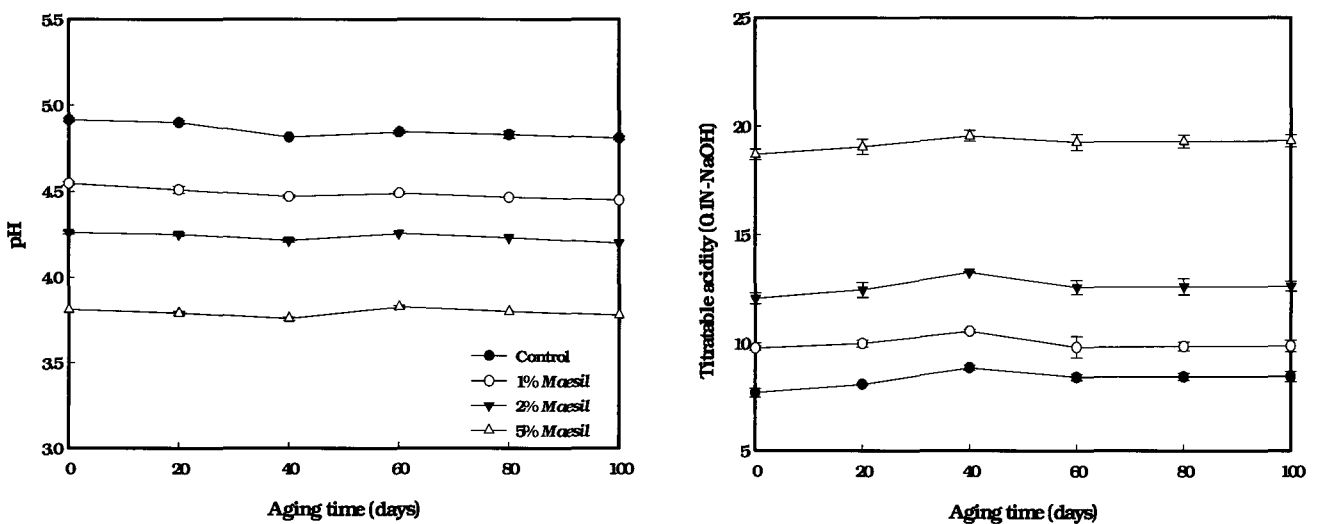


Fig. 1. Changes in pH and titratable acidity of *Maesil Kochujang* during aging.

증가할수록 pH는 낮아지고 적정산도는 높은 것으로 나타났는데 이는 매실에 함유되어 있는 유기산에 기인되는 것으로 판단된다(30). 숙성 100일 경과 후 대조구의 pH는 4.81, 매실 추출액 첨가 고추장의 pH는 3.78~4.45로 나타났다.

적정산도는 pH 변화에 상응하는 것으로 보였는데 숙성기간 동안 계속 증가하여 숙성 40일 이후 약간 감소하다 그 후 증가하는 경향을 나타내었다. 처리구별로는 매실추출액의 첨가량이 증가할수록 적정산도는 높아짐을 알 수 있었다. 매실추출액 첨가구의 적정산도 값은 9.87~19.33 mL/g으로 대조구의 8.47 mL/g에 비하여 높게 나타났으며, 한편 Kim과 Song(4), Choo와 Shin(30) 및 Kim 등(6)은 2.96~3.18 mL/g, 13.5~14.4 mL/g, 13.8~16.4 mL/g을 각각의 평균값으로 보고한 바 있다.

수분함량 및 수분활성도

고추장 저장 중 수분함량의 변화는 Fig. 2와 같이 큰 변화를 보이지 않았으나 숙성 60일까지는 다소 증감을 보이다 숙성후기에는 증가하는 경향을 나타내었다. 수분함량의 큰 변화 없이 고추장 숙성 시 숙성기간이 경과함에 따라 고추장의 수분함량이 증가하는 경우는 Kim 등(13)과 Bang 등(5)의 결과와 같이 전분이나 맥아당이 가수 분해되는데 필요한 물의 양보다는 포도당이 유기산이나 알코올 등으로 전환되면서 생성되는 물의 양의 증가에 기인하는 것으로 사료된다. 또한 Choi 등(32)은 숙성 중 미생물이 분비하는 여러 가지 효소의 고분자물질 분해로 생성된 유리수의 증가에 의한 수분함량의 증가로 설명하였고 대략 5% 정도의 수분이 발효 후 증가한다고 보고하였다. Kwon과 Kim(33)은 숙성 중 수분함량이 서서히 증가하여 숙성 12주까지 증가하다가 그 후에는 감소한다고 보고하여 본 실험과는 다소 다른 결과를 보고하였는데 이러한 차이는 고추장 용기의 밀봉상태 및 햇빛에 노출 유무에 기인한 것으로 사료된다.

반면 수분활성도는 숙성 중 감소하는 경향을 나타내었는

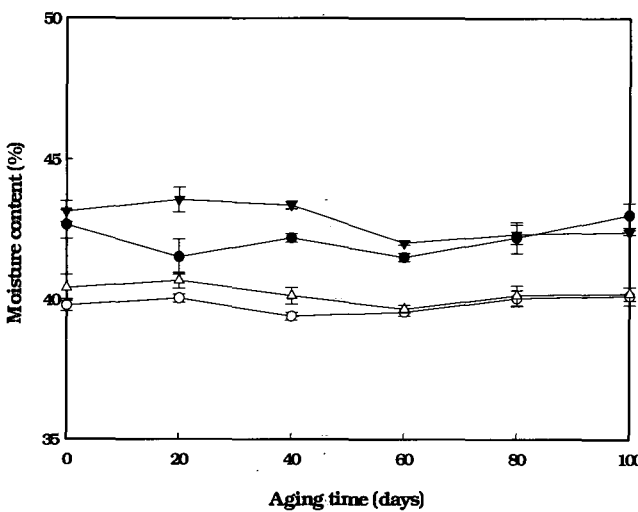


Fig. 2. Changes in moisture content of *Maesil Kochujang* during aging (see legend in Fig. 1).

데 숙성후기 수분함량이 증가함에도 불구하고 감소하여 대조적이었는데 이는 숙성이 진행되면서 전분이나 단백질 고분자물질이 분해되어 저분자화 됨에 따라 용질의 몰 비율이 증가하는데 기인한 것으로 추정할 바 있다(10). 시험구 별로는 숙성초기에는 매실추출액을 첨가한 시료의 수분활성도 값이 0.692~0.697로 대조구에 비해 수분활성도가 높았으나 숙성 60일 후에는 대조구가 매실추출액을 첨가한 시료들보다 다소 높은 값을 나타내었다(Fig. 3). 매실추출액 첨가량이 증가할수록 수분활성도가 다소 증가하는 경향을 나타내었는데 이는 구기자 첨가량이 증가할수록 수분활성도가 높아진다는 Kim 등(13)의 보고와 유사하였다.

식염

고추장 숙성 중 식염의 변화는 Fig. 4와 같다. 식염은 숙성기간 중 증가하는 경향을 나타내었고, 대조구가 매실추출액

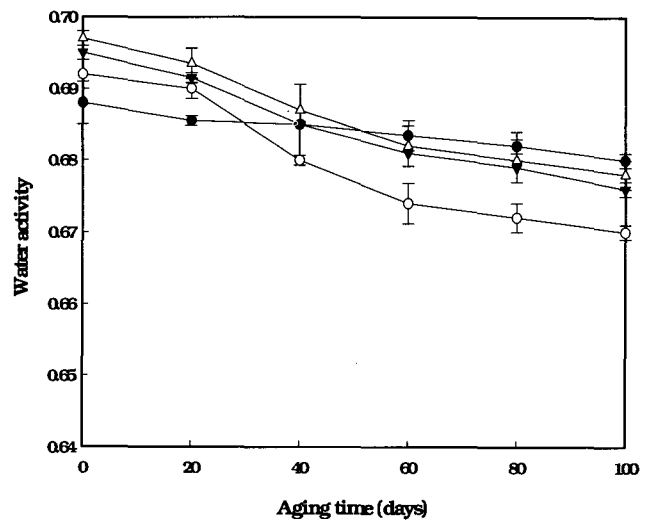


Fig. 3. Changes in water activity of *Maesil Kochujang* during aging (see legend in Fig. 1).

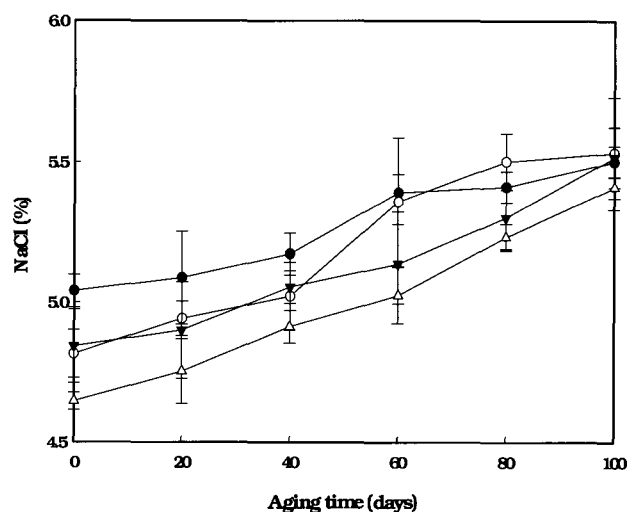


Fig. 4. Changes in NaCl of *Maesil Kochujang* during aging (see legend in Fig. 1).

을 첨가한 실험구보다 다소 높은 식염함량을 나타내었으며 매실추출액 함량이 증가할수록 식염의 함량은 다소 낮아짐을 알 수 있었다. 이 결과는 숙성 중 근소하게 증가한다는 Kim 등(13)의 보고와 유사하였으나, 고추장의 숙성기간 중 식염의 함량에는 큰 변화가 일어나지 않는다는 보고도 있다(32,33). 특이한 점은 다시마와 키토산을 첨가한 고추장의 식염농도는 8.66~9.13%이고(33), 구기자를 첨가한 경우 10.18~10.75%(13), 그리고 Choi 등(32)이 보고한 8.3~10.1%와 비교해 매우 낮은 식염 농도를 보여 매실추출액의 첨가가 저염 고추장의 제조에 기여할 수 있을 것으로 기대된다.

색도

고추장의 품질을 평가할 때 중요한 요인의 하나인 색도를 색차계로 측정된 결과는 Table 1과 같이 숙성초기 L*값은 대조구 24.22, 1% 매실추출액 24.72, 2% 매실추출액 24.33, 5% 매실추출액 23.00에서 숙성 100일째에 23.68, 22.65, 23.85, 19.56이고 a*값은 대조구 10.26, 1% 매실추출액 8.80, 2% 매실추출액 9.42, 5% 매실추출액 6.83에서 숙성 100일째에 8.89, 8.35, 8.19, 5.75로 감소하여 점점 선명도가 떨어지고 어두워지는 경향을 보여 Bang 등(5) 및 Kum과 Han(34)의 연구결과와 일치하였다. 그러나 b*값은 대조구 및 처리구 모두 숙성초기 감소하다가 숙성 60일째 값이 크게 증가하다가 그 이후에는 감소하는 경향을 나타내었다. 고추장의 변색은 Maillard반응에 의한 HMF와 그 산화중합체가 변색의 주요 원인이 되어 숙성과정에서 L*, a*, b*값이 감소되는 경향을 보였다(35,36). 매실추출액을 첨가한 고추장이 대조구에 비해 L*, a*, b*값 모두 낮게 나타났고 매실추출액 첨가량이 증가할수록 L*, a*, b*값이 현저하게 감소하였다. 고추장의 색은 숙성과정 중 상당한 변화가 있는데 밝기는 증가하고 적색도 및 황색도가 감소하거나(29) 방사선 조사한 고추장에서는 오히려 모두 감소하는 경향(31)을 보여 처리방법에 따라 고추장의 색택은 달라지는 것으로 사료된다.

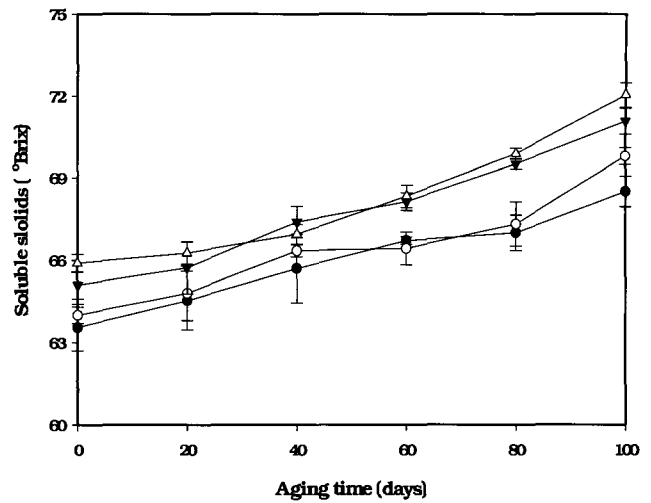


Fig. 5. Changes in soluble solids of *Maesil Kochujang* during aging (see legend in Fig. 1).

당도 및 점도

고추장의 숙성과정 중 당도의 변화는 Fig. 5와 같이 숙성 초기에는 63.55~68.50°Brix에서 숙성 100일째에는 65.9~72.05°Brix로 숙성이 진행될수록 서서히 증가하는 경향을 나타내었으며 숙성 20일과 40일 사이에 증가하는 폭이 크게 나타났다. 대조구에 비하여 매실추출액을 첨가한 고추장이 다소 높은 값을 나타내었고 매실추출액 첨가량이 증가할수록 당도도 높아짐을 알 수 있는데 이는 매실추출액 첨가로 인한 절대 용질 양의 증가에 기인한다.

점도의 변화는 Fig. 6에 나타난 바와 같이 대조구의 점도는 숙성이 진행될수록 감소하는 경향을 나타내었으나 매실추출액을 첨가한 고추장에서는 숙성기간이 길어질수록 점도가 전반적으로 증가하는 경향을 나타내었고, 대조구가 처리구보다 높은 점도값을 나타내었다. Kwon과 Kim(33)은 고추장의 점도가 숙성 12주 이후에 증가한다고 보고하였고, Shin 등(8)은 숙성 중 급격히 감소하였다가 숙성 45일 이후

Table 1. Changes in color values of *Maesil Kochujang* during aging

Kochujang	Color	Aging time (days)					
		0	20	40	60	80	100
Control	L*	24.22±0.39 ²⁾	24.40±0.23	23.52±0.44	23.96±0.28	23.85±0.12	23.68±0.21
	a*	10.26±0.36	9.03±0.25	8.40±0.83	9.10±1.04	9.00±0.88	8.89±0.13
	b*	7.37±0.03	7.32±0.31	6.34±0.59	7.16±0.79	7.10±0.65	6.88±0.35
1% MK ¹⁾	L*	24.72±0.62	24.63±0.40	22.91±0.14	23.34±0.18	23.00±0.20	22.65±0.18
	a*	8.80±1.00	8.60±0.60	8.03±0.66	8.43±0.70	8.38±0.60	8.35±0.22
	b*	6.51±0.34	6.47±0.45	5.54±0.34	6.53±0.22	6.50±0.32	6.35±0.05
2% MK	L*	24.33±0.23	25.77±0.30	24.20±0.25	24.30±0.02	24.10±0.1	23.85±0.15
	a*	9.42±0.67	8.74±0.38	7.85±1.04	8.28±0.25	8.24±0.16	8.19±0.05
	b*	6.04±0.04	6.07±0.34	5.50±0.56	6.45±0.17	6.40±0.15	6.26±0.20
5% MK	L*	23.00±0.10	24.36±0.62	22.14±0.29	22.15±0.15	20.10±0.16	19.56±0.23
	a*	6.83±0.26	6.64±0.23	5.78±0.46	5.93±0.64	5.89±0.55	5.75±0.41
	b*	4.15±0.19	4.13±0.26	4.17±0.27	4.62±0.40	4.60±0.32	4.38±0.66

¹⁾MK: *Maesil Kochujang*.

²⁾Each value represents mean of triplicates±standard deviation.

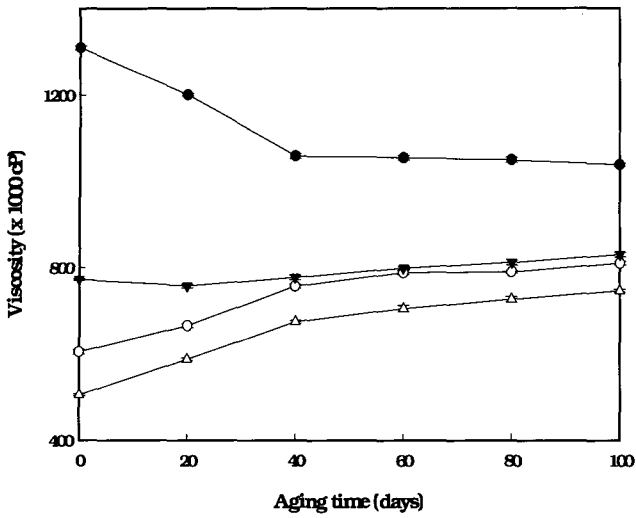


Fig. 6. Changes in viscosity of *Maesil Kochujang* during aging (see legend in Fig. 1).

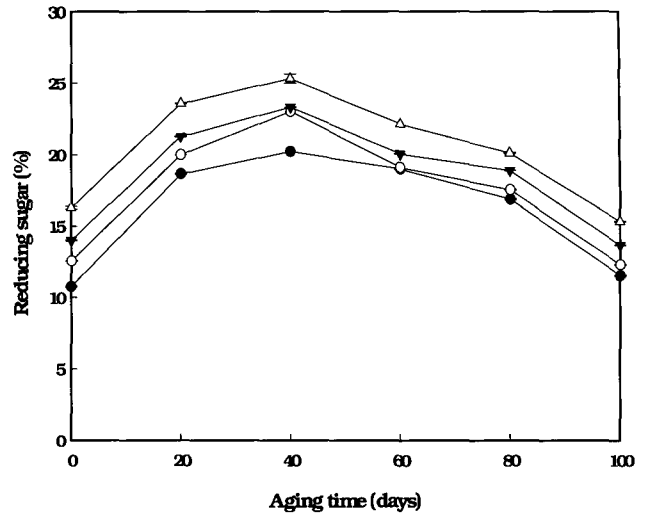


Fig. 7. Changes in reducing sugar of *Maesil Kochujang* during aging (see legend in Fig. 1).

Table 2. Changes in amino nitrogen content of *Maesil Kochujang* during aging (unit: mg%)

Kochujang	Aging time (days)					
	0	20	40	60	80	100
Control	169.52±0.03 ¹⁾	203.24±0.73	208.09±0.05	216.87±0.39	220.00±1.13	230.00±1.16
1% MK	198.16±0.23	187.77±0.21	185.92±0.05	189.84±0.08	212.00±0.02	235.00±0.18
2% MK	177.38±1.88	204.63±0.64	175.53±0.78	209.94±0.67	225.00±0.43	240.00±1.82
5% MK	180.61±1.13	185.69±0.48	192.15±0.83	210.62±0.14	230.00±0.51	246.00±0.77

¹⁾Each value represents mean of triplicates ± standard deviation.

다시 증가한다고 보고하였으며, Kim 등(13)은 2주 동안 급격히 감소한 후 서서히 감소한다고 보고하였는바 고추장의 점도는 고추장 제조 시 첨가재료와 저장방법에 따라 크게 영향을 받는 것으로 사료된다.

환원당

고추장의 원료인 쌀이나 콩 중의 전분질이 메주, 코오지 및 고추장 미생물에 유래되는 당화 amylase의 작용으로 분해되어 생성되는 환원당(12)은 고추장의 단맛에 중요한 역할을 한다. 숙성이 진행되는 동안 숙성초기에 증가하여 숙성 40일에 대조구가 20.21%, 1% 매실추출액 첨가구는 22.99%, 2% 매실추출액 첨가구는 23.30%, 5% 매실추출액 첨가구는 25.31%에 달하였으며 이후 서서히 감소하여 100일 숙성 후에는 11.23~13.10%이었다(Fig. 7). 이러한 결과는 숙성초기에 최대값을 나타내다 그 이후는 감소하였다는 Kim 등(13)과 Kim 등(37)의 연구결과와 일치하였다. 환원당의 값이 최고치를 나타내는 시기는 연구에 따라 다소 다른 결과를 나타내고 있는데, 예를 들어 20일(30,38), 60일(39), 90일(40)로 이는 원료의 배합비 및 숙성온도 등에 영향을 받은 것으로 사료된다.

아미노태 질소

고추장 저장 중 질소성분의 변화는 Table 2와 같다. 고추장의 콩 단백질은 숙성과정에서 peptidase와 protease 작용

으로 유리아미노산 형태로 분해되는데 그 때 생성되는 구수한 맛은 단맛, 매운맛, 짠맛과 더불어 고추장 품질의 주요 평가기준으로 이용된다(5,14). 아미노태 질소는 숙성초기에 증감하다 숙성 40일 이후에는 지속적으로 증가하여 100일 숙성 후에는 230.00~246.00 mg% 수준이었다. 처리구 별로 살펴보면 대조구와 5% 매실추출액 첨가구의 경우 숙성과정 중 아미노태 질소함량은 지속적으로 증가했으며 대조구의 경우 첫 20일간의 증가량이 두드러졌고, 5% 매실추출액 첨가구의 경우 숙성 40일 이후의 증가량이 많았다. 숙성 40일 이후 아미노태 질소량은 매실추출액의 첨가량에 관계없이 숙성기간이 증가함에 따라 현저하게 증가하였으며 이는 숙성기간이 길어질수록 고추장의 구수한 맛이 증가하였음을 의미한다. 숙성기간 중 아미노태 질소의 변화는 고추장의 재료 및 제조방법 등에 따라 다소 다른 연구결과가 보고되고 있는데(5,14,30,41), 본 연구의 결과는 담금 4주까지는 숙성 중 증가하다가 그 이후 감소하나 숙성후기에 다시 증가를 보인 Kwon과 Kim(33)의 보고와 유사하였다.

요 약

매실추출액의 농도를 달리 첨가하여 “매실고추장”을 제조하고 실온에서 100일간 숙성시키면서 품질특성을 비교하였다. 고추장의 pH는 숙성 중 전반적으로 감소하였고 적정

산도는 증가하는 경향을 나타내었다. 수분함량은 숙성 60일 까지 다소 증감을 보이다 숙성후기에는 증가한 반면 수분활성도는 숙성기간 중 감소하는 경향을 나타내었다. 식염은 숙성기간 중 증가하였고, 대조구가 매실추출액을 첨가한 실험구보다 다소 높은 식염 함량을 나타내었으며 매실추출액 함량이 증가할수록 식염의 함량은 다소 낮았다. 고추장의 L*, a*값은 숙성 중 감소하였고, b*값은 숙성초기 감소하다가 숙성 60일째 값이 크게 증가하다가 그 이후에는 감소하는 경향을 나타내었다. 매실추출액을 첨가한 고추장이 대조구에 비해 L*, a*, b*값 모두 낮게 나타났고 매실추출액 첨가량이 증가할수록 L*, a*, b*값이 현저하게 감소하였다. 당도는 숙성이 진행됨에 따라 서서히 증가하였고, 환원당은 숙성초기에는 증가하여 숙성기간 40일에 최고치에 달한 후 서서히 감소하였다. 아미노테 질소는 숙성초기에 증감하다 숙성 40일 이후에는 지속적으로 증가하여 100일 숙성 후에는 230.00~246.00 mg% 수준을 나타내었다.

감사의 글

본 연구는 산업자원부가 지정한 지역혁신센터(RIC)인 대구대학교 농산물 저장·가공 및 산업화 연구센터의 지원에 의한 것입니다.

문헌

- Jung YJ, Seo JY, Lee GD, Lee MH, Yoon SR. 2000. Changes in quality characteristics of traditional *Kochujang* prepared with apple and persimmon during fermentation. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 29: 575-581.
- Kim DH, Kwon YM. 2001. Effect of storage conditions on the microbiological and physicochemical characteristics of traditional *Kochujang*. *Korean J Food Sci Technol* 33: 589-595.
- 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.
- Kim YS, Song GS. 2002. Characteristics of kiwi fruit-added traditional *Kochujang*. *Korean J Food Sci Technol* 34: 1091-1097.
- Bang HY, Park MY, Kim GH. 2004. Quality characteristics of *Kochujang* prepared with *paecilomyces japonica* from silkworm. *Korean J Food Sci Technol* 36: 44-49.
- Kim DH, Lee JS, Lee SB. 2002. Effect of storage conditions on the chemical characteristics of traditional *Kochujang*. *Korean J Food Sci Technol* 34: 466-471.
- Shin DH, Kim DH, Choi U, Lim MS, An EY. 1997. Changes in microflora and enzymes activities of traditional *Kochujang* prepared with various raw materials. *Korean J Food Sci Technol* 29: 901-906.
- Shin DH, Kim DH, Choi U, Lim MS, An EY. 1997. Physicochemical characteristics of traditional *Kochujang* prepared with various raw materials. *Korean J Food Sci Technol* 29: 907-912.
- Oh JY, Kim YS, Shin DH. 2002. Changes in physicochemical characteristics of low-salted *Kochujang* with natural preservatives during fermentation. *Korean J Food Sci Technol* 34: 835-841.
- Kim DH, Lee HS. 2001. Effect of condiments on physicochemical characteristics of traditional *Kochujang* during fermentation. *Korean J Food Sci Technol* 33: 353-360.
- Cho HO, Park SA, Kim JG. 1981. Effects of traditional and improved *Kochujang koji* on the quality improvement on traditional *Kochujang*. *Korean J Food Sci Technol* 13: 319-327.
- Oh HI, Park JM. 1997. Changes in quality characteristics of traditional *Kochujang* prepared with a *Meju* of different fermentation period during aging. *Korean J Food Sci Technol* 29: 1166-1174.
- Kim DH, Ahn BY, Park BH. 2003. Effect of *Lycium chinense* fruit on the physicochemical properties of *Kochujang*. *Korean J Food Sci Technol* 35: 461-469.
- Shin HJ, Shin DW, Kwak YS, Choo YJ, Kim SY. 1999. Changes in physicochemical properties of *Kochujang* by red ginseng addition. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 28: 760-765.
- Lee GD, Lee JM, Jung EJ, Jung YJ. 2000. Monitoring on organoleptic properties and rheology with recipe of apple *Kochujang*. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 29: 1068-1074.
- Lee EH, Choi OJ, Shim GH. 2004. Properties on the quality characteristics of muffin added with sugaring mume puree. *Food Ind Nutr* 9: 58-65.
- Lee HA, Nam ES, Park SI. 2003. Quality characteristics of wet noodle with *Maesil* juice. *Korean J Food Cult* 18: 527-535.
- Jang MS, Park JE. 2004. Effect of *Maesil* (*Prunus mume* Sieb. et Zucc) juice in *yulmoo mul-kimchi* fermentation. *Korean J Food Cookery Sci* 20: 511-519.
- Park SI, Hong KH. 2003. Effect of Japanese apricot flesh on baking properties of white breads. *Korean J Food Cult* 18: 506-514.
- Lee YW, Shin DH. 2001. Bread properties utilizing extracts of *mume*. *Korean J Food Nutr* 14: 305-310.
- Sheo HJ, Lee MY, Chung DL. 1990. Effect of *Prunus mume* extract on gastric secretion in rats and carbon tetrachloride induced liver damage of rabbits. *J Korean Soc Food Nutr* 19: 21-26.
- Lim JW. 1999. Studies on the antibacterial and physiological activities of *Prunus mume*. *MS thesis*. Kyunghee University.
- Choi JS. 1988. Changes of major components apricot during ripening and preparation of apricot wine. *MS thesis*. Kyungsang University.
- Choi JS, Joo OS. 1999. The physicochemical properties and sensory test of the Japanese apricot wine at different stored days. *J Chinju Natl Univ* 38: 13-18.
- Shim KH, Sung NK, Choi JS. 1988. Changes in major components during preparation of apricot wine. *J Inst Agr Res Util* 22: 139-147.
- Bae JH, Kim KJ, Kim SM, Lee WJ, Lee SJ. 2000. Development of the functional beverage containing the *Prunus mume* extracts. *Korean J Food Sci Technol* 32: 713-719.
- Lee EH, Nam ES, Park SI. 2002. Characteristics of curd yogurt from milk added with *Maesil* (*Prunus mume*). *Korean J Food Sci Technol* 34: 419-424.
- AOAC. 1995. *Official Methods of Analysis*. 16th ed. Association of official analytical chemists, Washington, DC, USA.
- Kim MS, Kim IW, Oh JA, Shin DH. 1998. Quality changes of traditional *Kochujang* prepared with different *Meju* and red pepper during fermentation. *Korean J Food Sci Technol* 30: 924-933.

30. 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.
31. Kim MS, Kim IW, Oh JA, Shin DH. 1999. Effect of different *koji* and irradiation on the quality of traditional *Kochujang*. *Korean J Food Sci Technol* 31: 196-205.
32. 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.
33. Kwon YM, Kim DH. 2002. Effects of sea tangle and chitosan on the physicochemical properties of traditional *Kochujang*. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 31: 977-985.
34. Kum HS, Han O. 1997. Changes in physicochemical properties *Kochujang* and *Doenjang* prepared with extruded wheat flour during fermentation. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 26: 601-605.
35. Shin DH, Kim DH, Choi U, Lim MS, An EY. 1997. Physicochemical characteristics of traditional *Kochujang* prepared with various raw materials. *Korean J Food Sci Technol* 29: 907-912.
36. Moon TW, Kim ZU. 1988. Some chemical physical characteristics and acceptability of *Kochujang* from various starch sources. *J Korean Agric Chem Soc* 31: 387-393.
37. Kim KH, Bae JS, Lee TS. 1986. Studies on the quality of *Kochujang* prepared with grain and flour or glutinous rice. *J Korean Agric Chem Soc* 29: 375-380.
38. Park CH, Lee SK, Shin BK. 1986. Effects of wheat flour and glutinous rice on quality of *Kochujang*. *J Korean Agric Chem Soc* 29: 375-390.
39. Park WP. 1993. Quality changes of *Kochujang* with different mixing ratio of raw materials during aging. *J Korean Soc Food Nutr* 22: 433-436.
40. Lee TS, Park SO, Kung SS. 1984. Changes of chemical composition during the aging of liquid *koji Kochujang*. *Korean J Food Sci Technol* 16: 1-6.
41. Ahn MR, Jeong DY, Hong SP, Song GS, Kim YS. 2003. Quality of traditional *Kochujang* supplemented with mushrooms (*Pleurotus ostreatus* and *Lenitus edodes*). *J Korean Soc Agric Chem Biotechnol* 46: 229-234.

(2006년 2월 7일 접수; 2006년 6월 1일 채택)