

다시마를 첨가한 고추장의 숙성 중 화학적 성분 변화

배태진* · 김경은

여수대학교 식품공 · 영양학부

Changes of Chemical Components in *Kochujang* Added Sea Tangle Powder During Fermentation

Tae-Jin Bae* and Kyong-Eun Kim

Division of Food Technology and Nutrition, Yosu National University, Yosu 550-749, Korea

Abstract

In order to improve functionality of *kochujang* which is one of the traditional foods of Korea, sea tangle powder(2, 4, 6 and 8% sea tangle powder on the glutinous rice weight basis) was added to the raw material of *kochujang* and then investigated the change of physiochemical properties with control *kochujang* during the fermentation at 30°C for 120 days. During 120 days fermentation, moisture and crude protein contents were gradually decreased with fermentation time, whereas crude fat content was rapidly increased until 60 days of fermentation and after that it was increased again. However, contents of ash and NaCl were slightly increased with fermentation time. The contents of reducing sugar of sea tangle *kochujang* was rapidly increased until 60 days of fermentation after that it was increased slightly up to 90 days of fermentation to the highest value and then reduced slightly or not changed approximately until 120 days. pH was reduced up to 60 days of fermentation after that it remained 4.63~4.91 in 90~120 days. Acidity was increased with fermentation time, and it was the highest value of 11.5~12.4 ml in 120 days of fermentation. Viscosity was increased with fermentation time. Especially a case of additional sample of 8% sea tangle powder was highly increased until 60 days. A case of color difference value, in initial time of preparation of *kochujang* was distinct difference of value for additional samples respectively but as the fermentation progressed, among the samples not found consistent change of color difference value. L value was gradually decreased during fermentation. A value was decreased up to 30 days of fermentation and it was increased again totally at 60 days of fermentation. B value was decreased totally at initial time of fermentation and a case of control was increased again at 90 days of fermentation, the other samples increased again at 60 days earlier than 30 days.

Key words – *Kochujang*, sea tangle, fermentation, reducing sugar

서 론

발효식품인 고추장은 현대에 이르러서도 우리들의 식생

활에서 빠질 수 없는 조미식품으로서 우리나라의 식문화에서 중요한 위치를 차지하고 있다[28]. 고추장은 본래 초장(椒醬)이라 하여 분디, 조피, 후추 등으로 매운 맛을 내었으나 고추를 사용하면서부터 우리의 식생활에 고추장이라는 이름으로 정착되게 되었으며, 이는 신미 재료인 고추의 도

*To whom all correspondence should be addressed
Tel : 061-659-3216, Fax : 061-653-0466, E-mail: bae5658@yosu.ac.kr

입과 깊은 관계가 있다[26].

고추장에 관한 연구로는 먼저 제조방법에 관하여 메주를 첨가하였을 때 품질개선 효과[2,20]와 고추 품종을 달리 하였을 때의 발효특성[8], 액체코지나 효모를 이용한 고추장의 제조 및 품질특성[5,16,17]이 있고, 담금원료에 따른 고추장 숙성 중의 이화학적 특성[27]이 있다. 그리고 전분질원의 대체에 관한 연구[16]와 또한 찹쌀[7], 쌀물엿[23], 밀가루[21]가 고추장의 품질에 미치는 영향에 관한 연구도 있다. 재래식 고추장의 품질을 개선하기 위해서 알콜을 첨가하여 저식염 고추장 제조를 시도하였고[14] 또한 고구마[12], 과즙[22], 홍삼[29]을 첨가하거나 방사선을 조사[4]하여 개량 고추장 제조를 시도하였다. 한편 고추장의 품질 표준화나 산업화를 위하여 저장온도에 따른 품질변화[25]나 저장성을 연장시키려는 연구[6]와 적정 숙성기간 설정 방법[11], 공장산 고추장의 이화학적 품질지표 개발[10], 유통기간 예측[15] 등의 연구가 있다. 그러나 이러한 연구의 대부분은 재래적 고추장 제조나 부원료의 첨가에 의하여 고추장의 맛, 색 및 향기 등의 관능적 품질을 향상시키기 위한 연구들이며, 이처럼 고추장을 선택하는데 있어 맛, 색 그리고 향기 등의 품질요소가 소비자들에 있어서 중요한 선택인자로 작용하고 있다. 그러나 최근 식생활 문화는 소비자들이 고추장을 포함하여 식품을 선택하는 기준이 관능적 품질 이외에도 식품이 갖는 기능성을 중시하는 경향으로 바뀌어 가고 있는 추세이다[22,29].

한편 본 연구에서 고추장의 부재료로 사용한 다시마는 K^+ , Na^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} 등 많은 알칼리성 금속이온을 풍부하게 함유하고 있어 육류의 소비가 많은 현대 식생활의 균형을 유지할 수 있을 뿐만 아니라 요오드를 4,000 ppm 이상 함유하고 있는 훌륭한 무기질의 공급원이고, 또한 다시마 조직을 구성하는 주성분의 하나인 알긴산은 식이성 섬유소로서의 기능을 가지고 있을 뿐 아니라 혈청 콜레스테롤의 저하 작용, 유해 중금속의 체내 흡수 방지 및 배출, Na^+ 을 K^+ 으로 치환하여 체내의 Na^+ 의 과다흡수 억제기능 등 다양한 효과가 밝혀지고 있다[3,24]. 그리고 다시마 중에 함유된 저분자 질소화합물 중의 하나인 laminine은 혈압강화 작용이 있는 것으로 밝혀져 있으며 taurine도 많이 함유되어 있다[30]. 최근에는 다시마에 대한 영양학적인 효과뿐만 아니라 항종양성, 항virus성, 항돌연변이 및 항혈액응고, 면역력 증강 등의 생리기능을 갖는 것으로도 밝혀졌다[18,

19,31].

특히 고추장 담금법에 대한 최초 기록인 증보산림경제에는 그 시대의 고추장은 막장과 같은 형태로 여기에 고추장의 맛을 좋게 하기 위하여 말린 생선이나 다시마 등을 첨가한 기록이 있으며[33], 영조 때 이표가 쓴 수문사설에서는 식치방 중 '순창 고추장 조법'에는 곡창지대인 순창지방의 유명한 고추장 담금법으로 전복, 큰새우, 홍합, 생강 등을 첨가하여 다른 지방과 특이한 방법으로 고추장을 담았다[32]고 기록하고 있어 이러한 첨가재료에 의하여 고추장의 관능적 특성뿐만 아니라 영양학적 품질을 개선하려는 시도로 짐작할 수 있다.

따라서 본 연구에서는 구수하고 감칠맛을 지니며 또한 생리 기능성이 우수한 성분을 많이 함유하는 다시마를 부재료로 첨가하여 고추장을 제조하여 숙성 중 성분변화를 검토하고 최적 제조조건을 구명하였다.

재료 및 방법

재료

고추장 제조에 사용된 재료로서 찹쌀, 고춧가루, 코지, 소금은 일반 상설시장에서 구입하여 찹쌀은 24시간 동안 충분히 물에 불린 후 물기를 빼고 가루내어 사용하였고 소금은 굵은 정제염을 사용하였다. 그리고 다시마는 전남 완도 해역의 양식장에서 생산되어 열풍 건조된 것을 구입하여 200 mesh 크기로 분말로 하여 사용하였다. 다시마 고추장의 재료로 사용된 찹쌀, 고춧가루, 메주가루 및 다시마의 일반성분은 Table 1과 같다.

다시마 고추장 제조

다시마 고추장의 제조는 재래식 메주 대신 시판 코지를

Table 1. Proximate composition of raw materials for the preparation of sea tangle *kochujang* (%)

Component	Glutinous rice	Red pepper	Koji	Sea tangle
Moisture	36.70	16.38	8.61	5.08
Crud protein	8.93	18.11	38.84	7.34
Crud fat	7.24	24.17	25.29	2.25
Crud ash	0.22	6.85	4.56	22.19

사용하는 개량식 고추장의 제조방법[32]으로 다시마를 부재료로 첨가하되 Table 2의 비율대로 첨가하여 제조하였다. 즉 먼저 물엿을 30℃의 물에 잘 녹이고 여기에 찹쌀가루를 응어리가 생기지 않도록 잘 풀어준 뒤 가열 호화시켜 찹쌀죽을 만들었다. 다음 가열된 찹쌀죽에 다시마분말을 2%, 4%, 6% 및 8% 넣어서 고루 풀리도록 섞어주고 실온으로 방냉시킨 후 코지가루를 넣고 잘 혼합하였다. 이것을 뚜껑이 있는 용기에 담아 60℃ 항온기에서 3시간 동안 두어 당화시킨 다음 고춧가루와 소금을 비율대로 넣어 고루 잘 저어 섞은 후 각 처리구별로 용기에 넣어 30℃ 항온기에 저장시키면서 120일 동안 발효시켰다.

일반성분

일반성분은 상법에 따라 측정하였다.

환원당 정량

먼저 시료 5 g에 증류수를 넣어 100 ml로 정용하여 희석한 다음 30% lead acetate 용액 2 ml를 넣고 반응시켜 침전물의 생성이 완료되면 여과시킨(Whatman No. 2) 후 여과액 중 10 ml를 비이커에 취하여 소량의 sodium oxalate를 포화직전 상태까지 첨가하여 용액중의 초산납과 반응시키는 과정을 거쳐 시료용액중의 단백질을 완전히 제거시켰다. 그리고 이를 여과한(Whatman No. 2) 후 다시 100 ml로 정용하여 이것을 시료액으로 하였고, 환원당 분석시 10 ml씩을 취하여 Smogyi 변법[1]을 이용하여 정량하였다.

pH 및 산도 측정

고추장의 pH는 pH meter(Minolta-201, Japan)를 사용하여

측정하였다. 또한 고추장 시료 10 g에 동량의 증류수를 넣어 교반하여 균질화시킨 후 pH를 측정하고, 다시 pH를 측정한 시료에 0.1 N NaOH 용액을 가하여 pH 8.3이 될 때까지의 소비 ml수를 산도로 하였다.

점도 측정

고추장의 점도 측정은 viscometer(Brookfield DV-II, Brookfield Engineering Laboratories, Inc. USA)를 사용하여 250 ml 원통형 용기에 고추장을 취한 후 고정온도 25℃로 보온한 뒤 spindle의 회전속도를 10 rpm으로 하여 측정 후 5분이 경과된 뒤의 표시 값으로 계산하였다.

색차 측정

색도는 고추장 10 g을 취하여 색차계(COLORI-meter JC801S, Juki)를 사용하여 reference plate는 백색판을 기준으로 X값은 78.19, Y값은 79.43, Z값은 89.21로 하는 Hunter scale에 의하여 L(lightness), a(redness) 및 b(yellowness) 값으로 표시하였다.

결과 및 고찰

다시마 고추장의 숙성중 일반성분 변화

다시마 분말을 2%, 4%, 6% 및 8% 첨가하여 제조한 고추장을 30℃에서 120일 동안 숙성시켰을 때의 일반성분 변화를 Table 3에 나타내었다.

수분함량은 대조구와 다시마 고추장 모두 숙성 기간이 경과함에 따라 전체적으로 서서히 감소하였다. 즉 숙성 직전에 0%, 2%, 4%, 6% 및 8%의 다시마 첨가구에서 수분함량이 각각 52.34%, 52.04%, 52.10%, 53.67% 및 53.17%의 값을 보였고, 숙성 120일 후에는 각각 49.00%, 49.76%, 48.81%, 50.93% 및 51.22%였다. 이러한 수분의 감소는 전분이나 맥아당이 가수분해되는데 필요한 물의 양이 포도당이 유기산이나 알코올 등으로 전환되면서 생성되는 물의 양보다 많다[13]는 점과 고추장 시료의 보관시 용기를 완전 밀폐시키지 않고 보관함으로써 생긴 소량의 수분 증발 때문이라고 여겨지며, 대조구와 비교하였을 때 다시마 첨가의 영향은 크게 받지 않는 것으로 나타났다.

조단백질의 함량은 숙성 과정 중 서서히 감소하였다. 숙성 직전에 0%, 2%, 4%, 6% 및 8%의 다시마 첨가구에서

Table 2. The mixing ratio of raw materials for the preparation of sea tangle *kochujang* (g)

Raw materials	Addition of sea tangle				
	0%	2%	4%	6%	8%
Glutinous rice	700	700	700	700	700
Koji	200	200	200	200	200
Red pepper	200	200	200	200	200
Table salt	220	220	220	220	220
Starch syrup	350	350	350	350	350
Sea tangle powder	-	14	28	42	56

Table 3. Changes of chemical compositions and NaCl content in sea tangle *kochujang* during fermentation at 30°C (%)

Fermentation time (day)	Addition of sea tangle	Component				
		Moisture	Ash	Crude protein	Crude fat	NaCl
0	0%	52.34	8.89	11.60	5.02	14.70
	2%	52.04	8.71	11.72	5.19	14.92
	4%	52.10	8.89	11.82	5.25	15.99
	6%	53.67	8.40	11.40	5.41	15.42
	8%	53.17	8.55	10.87	5.40	14.34
30	0%	51.13	9.86	10.75	2.65	14.71
	2%	50.99	9.04	10.51	2.98	14.62
	4%	51.28	9.31	11.14	2.76	15.13
	6%	53.12	8.66	11.19	2.40	14.35
	8%	52.17	9.06	9.92	2.61	15.11
60	0%	50.59	10.58	10.15	0.90	14.19
	2%	50.01	10.27	10.48	1.09	15.53
	4%	50.02	10.55	10.13	1.05	16.50
	6%	53.05	9.69	10.76	1.18	15.75
	8%	51.00	10.77	9.66	0.87	15.17
90	0%	50.09	10.50	9.53	1.48	16.62
	2%	49.49	10.66	9.15	1.06	17.33
	4%	50.44	10.90	9.07	0.91	16.91
	6%	52.21	9.61	9.96	0.55	15.32
	8%	51.69	10.54	8.44	1.02	15.35
120	0%	49.00	10.99	7.77	1.69	16.46
	2%	49.76	10.56	7.52	1.23	19.45
	4%	48.81	10.21	7.53	1.62	17.60
	6%	50.93	9.87	7.76	1.41	16.18
	8%	51.22	10.25	7.76	1.39	17.38

단백질 함량이 각각 11.60%, 11.72%, 11.82%, 11.40% 및 10.87%의 값을 보였고, 숙성 120일 후에는 각각 7.77%, 7.52%, 7.53%, 7.76% 및 7.76%였다. 고추장의 숙성 중 조단백질 함량의 변화는 대체로 그 함량이 거의 변화하지 않거나 약간 감소하는데[21,26], 오히려 증가하였다[12]는 보고도 있었다. Lee 등[12]은 여러 종류의 고추장에서 조단백질의 함량이 10~14%정도였다고 보고하였으며 또한 Shin 등[26]은 전국 각 지방에서 전통식으로 만든 고추장을 수집하여 분석한 결과 조단백질의 평균 함량이 11.77±3.90%였다고 보고하였는데 본 실험의 결과와 유사하였다.

조지방의 함량은 숙성 직전에 각각 5.02%, 5.19%, 5.25%, 5.41% 및 5.40%에서 숙성 60일에 이르러서는 0.90%, 1.09%, 1.05%, 1.18% 및 0.87%로 급격히 감소하였고, 그 이후로 다시 증가하여 숙성 120일에는 각각 1.69%, 1.23%, 1.62%,

1.41% 및 1.39%를 보였다. 이것은 숙성 초기에는 지방이 지방산으로 분해되면서 지방 함량이 감소하였고, 그 이후로는 산화에 의하여 다소 증가한 것으로 보이며, 또한 지방 산화를 촉진하는 원인중의 하나가 염분[15]인 것을 감안하였을 때, 본 연구에서의 고추장이 갖는 15%전후의 염분이 지방의 산화를 촉진시킨 것이라 생각된다. 그리고 회분 및 식염의 함량은 숙성기간 동안 약간의 증가함을 보였는데 수분의 함량이 숙성과 더불어 감소하면서 상대적으로 증가하였을 것으로 여겨진다.

환원당의 변화

고추장이 지니는 복합적인 맛성분 중의 하나인 단맛은 숙성 중 전분질 원료의 분해에서 오는 환원당의 영향을 받는데 이러한 단맛은 고추의 매운 맛과 단백질원인 콩에서

오는 구수한 맛과 더불어 고추장의 품질을 높여주는 역할을 한다[32].

다시마 고추장의 숙성 중 환원당의 변화는 Fig. 1과 같이 담금 직후에는 4.46~4.96%의 범위로 실험구간에 큰 차이가 없었고 숙성 60일까지는 급속한 증가의 폭을 보이다 그 이후로는 완만히 증가하여 90일에 최고값을 나타내었는데, 이때 대조구는 11.53%, 2% 다시마 고추장에서는 13.34%, 4% 다시마 고추장에서는 15.30%, 6% 다시마 고추장에서는 15.52%, 8% 다시마 고추장에서는 2.38%였다. 그리고 120일까지는 서서히 감소하거나 또는 변화가 거의 없는 경향을 보였다. 고추장의 숙성 중 환원당 함량이 서서히 증가하여 90일에 19~24.9%로 최고값을 보이다 숙성 120일에 급격히 감소하였다는 보고[29]와 순창 고추장의 환원당 함량이 담금 초기부터 증가하여 숙성 90일에 최고값을 보이다가 이후 감소하였다는 보고[9]와 일치하는 경향을 나타내었으나 숙성 15일[21], 20~30일[7,22], 40~50일[17] 그리고 60일[29]에 최고치를 가졌다는 보고들과는 다른 경향을 보였다.

이렇게 고추장 숙성 초기에 환원당 함량이 증가하는 이유는 전분이나 본 실험고추장에 첨가된 물엿의 맥아당이 분해되면서 생성되는 양이 숙성 중 환원당이 알코올이나 유기산 등으로 전환되는 양보다 많기 때문일 것이라 여겨지며, 고추장의 숙성 중 환원당 함량이 최고에 도달하는 숙성 시기가 각각 다른 것은 각 연구 결과마다 원료의 배합 비율을 달리하여 고추장을 제조하였다는 점과 서로 다른 온도에서 숙성시킨 때문인 것으로 생각되었다.

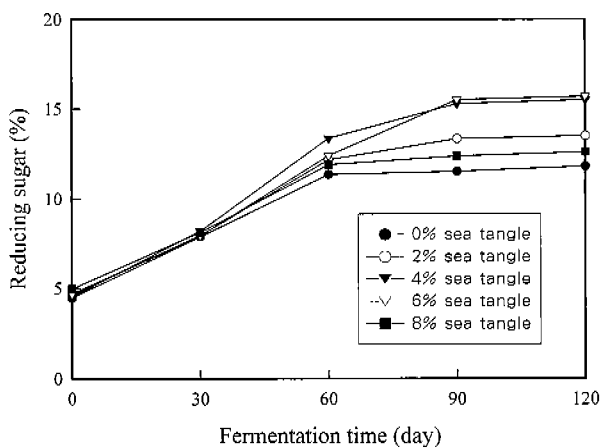


Fig. 1. Changes of reducing sugar contents in sea tangle *kochujang* during fermentation at 30°C.

pH 및 산도의 변화

고추장의 숙성 중 pH 및 산도 변화는 주로 당을 발효원으로 하는 각종 미생물의 대사작용에 의해 생성되는 유기산의 농도에 의해 주로 영향을 받는다[20]. 본 실험에서 다시마고추장의 숙성 중 pH와 산도의 변화를 Fig. 2 및 Fig. 3에 나타내었다. 고추장 숙성과정 중의 pH변화는 담금 직후 pH 5.42~5.48이던 것이 숙성의 진행과 더불어 시험구 모두 pH가 감소하였는데, 숙성 60일 경에는 pH 4.23~4.62의 범위였고 이후 90~120일 경에는 pH 4.63~4.91의 범위를 유지하였다. 고추장의 숙성이 진행됨에 따라 pH는 감소하였으나 전 숙성기간을 통해 볼 때 동일 숙성기간 중의 각 시험구간 pH 차이는 거의 없었다.

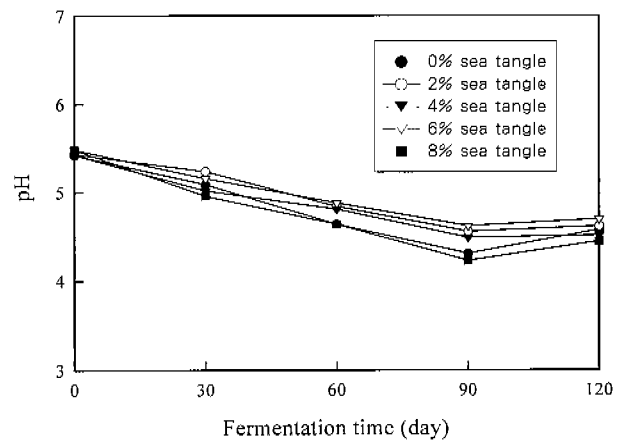


Fig. 2. Changes in pH of sea tangle *kochujang* during fermentation at 30°C.

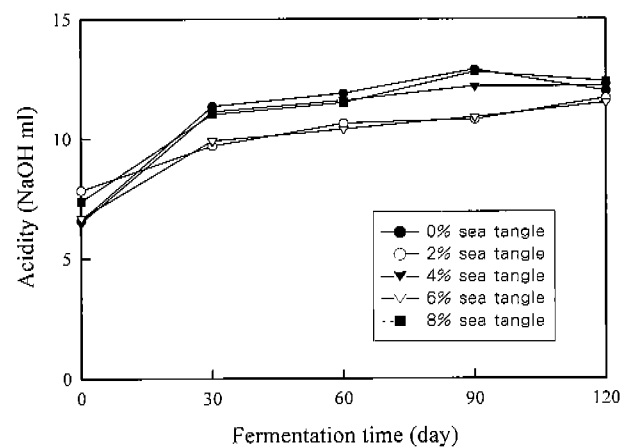


Fig. 3. Changes in acidity of sea tangle *kochujang* during fermentation at 30°C.

이러한 결과는 재래식 메주로 담근 고추장의 pH가 숙성이 진행되면서 계속 낮아진다는 결과[13]와 그리고 재래식 고추장의 pH가 90일 동안 완만히 감소하였다고 보고한 결과[2]와 일치하는 것으로 나타났다. 그러나 개량식 고추장 양조과정 중의 pH는 담금 초기부터 pH 5.0 이하인 보고[12]와 재래식 고추장의 pH는 숙성 90일 경까지 pH 5.0 이상을 유지하였다는 보고[13]와는 다소 상이한 결과였다 이러한 사실은 고추장의 담금원료와 담금방법, 숙성온도, microflora의 차이에서 오는 것이라 생각된다.

산도의 변화는 pH의 변화에 상응하여 나타났는데 담금 직후 0%, 2%, 4%, 6% 및 8%의 다시마를 첨가한 고추장에서 각각 6.6 ml, 7.8 ml, 6.5 ml, 6.7 ml 및 7.4 ml이던 것이 숙성후기인 120일에는 각각 11.6 ml, 12.0 ml, 11.5 ml, 11.5 ml 및 12.4 ml로 최고치를 보였다. 이렇게 고추장의 숙성과 더불어 산도가 증가하는 것은 고추장 발효에 *Bacillus*와 같은 균들이 관여[13]한다는 점과 다른 여러 균들의 복합적인 작용으로 고추장 숙성 중 생성되는 유기산인 proglutamic acid, citric acid[22], succinic acid[27] 등의 증가에 기인하는 것으로 여겨진다. 또한 이러한 결과는 담금 직후에 비하여 담금 후 10~30일 경까지 시험구 모두 증가현상을 나타내어 30일 경에 13.5~14.1 ml로 최대 산도를 나타내었으나 이후는 큰 변화가 없이 불규칙적으로 증감현상을 보여 11.5~13.3 ml의 범위를 나타냈다는 보고[16]와 대체적으로 비슷한 경향을 보였다.

점성의 변화

숙성중 고추장의 점도는 Fig. 4와 같이 증가하는 경향을 보였으며 시료간의 특별한 차이는 발견할 수 없었으나 8% 다시마 첨가구에서만 다른 처리구들과 달리 점도가 크게 증가하였다. 숙성 초기 시료 고추장의 점도는 0%, 2%, 4%, 6% 및 8% 다시마 고추장에서 각각 3.9×10^3 cP, 3.5×10^3 cP, 6.3×10^3 cP, 7.7×10^3 cP 및 8.4×10^3 cP이었으나 숙성이 진행될수록 점도가 높아져 120일에는 각각 1.8×10^4 cP, 1.8×10^4 cP, 1.9×10^4 cP 및 2.2×10^4 cP로 증가하였는데, 특히 8% 첨가구의 경우는 다른 처리구들이 완만하게 증가하는 경향에 비해 60일까지 큰 폭으로 증가하여 이미 1.6×10^4 cP이었다.

이 결과에 대하여 숙성 초기 점도가 4.5×10^3 cP수준이었으나 숙성 40일째 평균 1.4×10^5 cP수준으로 초기값에 비

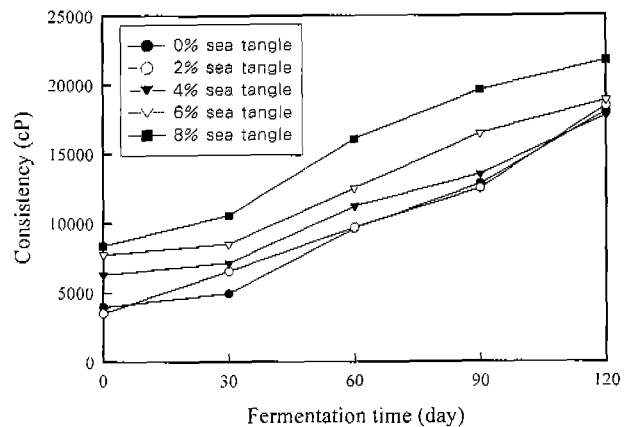


Fig. 4. Changes in consistency of sea tangle kochujang during fermentation at 30°C.

하여 평균 3.5배정도 증가하였다는 보고[5]와 공장산 고추장의 경우 평균 점도가 2.5×10^5 cP이었다는 보고[10]와는 다르게 점도가 다소 낮은 편이었지만 다른 연구에서보다 본 실험에서의 수분 함량이 낮았던 점과 다시마를 첨가하는 등의 담금 원료의 차이 및 물엿의 첨가유무에 따른 차이에서 오는 것으로 생각되었다.

색도의 변화

고추장의 외형적 품질 평가에서 가장 중요한 인자중의 하나인 색택의 경우 담금에 이용하는 고추와 고춧가루의 입도, 그리고 제조방법에 따라 크게 차이가 나는데, 부재료로 다시마를 수준별로 첨가하여 제조한 고추장의 발효기간 중 색도 변화를 Table 4에 나타내었다.

담금 초기에는 다시마 첨가구별로 값의 차이가 분명하였으나 숙성이 진행될수록 처리구간에 일관적인 색택의 변화는 볼 수 없었다. 숙성 직전 0%, 2%, 4%, 6% 및 8% 다시마 고추장의 L(Lightness)값은 각각 28.735, 28.196, 27.626, 27.626 및 27.369이었고, a(redness)값은 각각 22.602, 19.662, 17.818, 16.116 및 14.914이었으며, b(yellowness)값은 각각 34.006, 32.824, 31.593, 32.095 및 31.650이었다. 고추장의 밝기를 나타내는 L값은 전 처리구에서 숙성의 진행과 함께 감소하여 숙성 120일에는 0%, 2%, 4%, 6% 및 8% 각각 24.681, 23.583, 22.930, 24.392 및 23.607 이었다. 적색도를 나타내는 a값은 숙성전반기에 다소 감소하는 경향을 보였는데 대조구에서는 숙성 60일까지 감소하다가 90일부터 다시 증가하여 26.081이었고, 나머지 처리구들은 숙성 30일까

Table 4. Changes in color difference value of sea tangle *kochujang* during fermentation at 30°C

Addition of sea tangle	Hunter scale	Fermentation time(day)				
		0	30	60	90	120
0%	L	28.735	27.444	26.744	25.582	24.681
	a	22.600	20.834	18.886	26.081	24.734
	b	34.006	33.002	30.573	35.297	34.721
2%	L	28.196	26.271	25.687	26.513	23.583
	a	19.662	16.614	25.965	24.641	23.441
	b	32.824	29.758	35.479	34.876	32.578
4%	L	27.626	25.753	23.622	25.046	22.930
	a	17.818	15.286	22.828	22.681	21.577
	b	31.593	28.865	32.645	31.106	31.452
6%	L	27.626	26.893	24.215	24.607	24.392
	a	16.116	14.654	21.851	22.392	21.951
	b	32.095	29.839	33.668	34.344	33.237
8%	L	27.369	24.969	23.738	23.544	23.607
	a	14.914	11.193	20.202	20.385	21.527
	b	31.650	27.012	32.117	32.022	34.346

지 감소하다 60일부터 다시 전체적으로 증가하는 뚜렷한 경향을 볼 수 있었는데, 이때 값이 2%, 4%, 6% 및 8%에서 각각 25.965, 22.828, 21.851 및 20.202이었고 그 이후로는 큰 변화가 없었다. 황색도를 나타내는 b값도 대조구와 다 시마 첨가구간에 경향은 비슷하였으나 적색도와 같은 경향으로 변화 기간에 따른 차이를 보였는데, 전체적으로 숙성 초기부터 감소하다가 대조구의 경우는 숙성 90일부터 다시 증가하였고 나머지 처리구들은 30일 빠른 60일부터 다시 증가함을 알 수 있었다. 이때 숙성 90일 대조구가 35.297, 숙성 60일 2%, 4%, 6% 및 8% 처리구에서 각각 35.479, 32.645, 33.668 및 32.117이었고 이 값은 숙성 후기까지 거의 변화하지 않았다.

Shin 등[26]의 보고에 의하면 지역별로 수집한 가정용 고추장의 L값은 16.03 ± 2.89 , a값은 20.42 ± 4.37 , b값은 9.71 ± 1.92 이라고 하여 본 실험의 결과와는 그 값의 차이가 있었는데 특히 황색도의 경우는 다시마 첨가에 따라 본 실험에서의 결과가 상대적으로 높게 나타났다. 또 코오지를 이용한 공장 고추장의 경우 L값은 높았으나 a 및 b값은 상당히 낮았다는 보고[10]와 고추장 저장 중 색택의 변화는 심한 변화를 보이는 경우[5]와 그렇지 않은 경우[15] 등으로 각 보고들마다 색이 변화하는 경향이 일관되지 않았다.

요 약

우리나라의 전통 발효식품인 고추장의 품질을 향상시키기 위하여 전분질 원료인 찹쌀무게에 대하여 2%, 4%, 6% 및 8%의 다시마 분말을 첨가한 후 대조구와 함께 30°C에서 120일간 숙성시키면서 이화학적 특성을 검토하였다. 수분과 조단백질의 함량은 숙성 120일 동안 기간이 경과함에 따라 전체적으로 약간 감소하였고, 조지방 함량은 숙성 60일까지 급격히 감소하다가 그 이후로는 다시 증가하였다. 반면에 회분 및 식염의 함량은 숙성기간 동안 약간 증가하였다. 다시마 고추장의 숙성 중 환원당의 변화는 숙성 60일까지는 급속한 증가를 보이다 그 이후로는 완만히 증가하여 90일에 최고값을 나타내었다. 그리고 120일까지는 약간 감소하거나 또는 변화가 거의 없었다. 숙성 중 pH변화는 담금 직후 pH 5.42~5.48이던 것이 숙성의 진행과 더불어 감소하였는데, 숙성 60일 경에는 pH 4.23~4.62의 범위였고 이후 90~120일 경에는 pH 4.63~4.91의 범위를 유지하였다. 산도의 변화는 pH의 변화에 상응하여 나타났는데 담금 직후 6.6~7.4 mℓ이던 것이 숙성후기인 120일에는 11.5~12.4 mℓ로 최고치를 나타내었다. 고추장의 점도는 초기에 $3.5 \times 10^3 \sim 8.4 \times 10^3$ cP의 범위이었으나 숙성이 진행될수록 점

도가 높아져 숙성 120일에는 $1.8 \times 10^4 \sim 2.2 \times 10^4$ cP 범위로 증가하였는데, 특히 다시마 8% 첨가구의 경우는 다른 처리구들이 완만하게 증가하는 경향에 비해 60일까지 큰 폭으로 증가하였다. 색택의 경우 담금 초기에는 다시마 첨가구 별로 값의 차이가 분명하였으나 숙성이 진행될수록 처리구 간에 일관적인 색택의 변화는 볼 수 없었다. L값은 전 처리구에서 숙성의 진행과 함께 감소하였으며 a값은 대조구에서는 숙성 60일까지 감소하다가 90일부터 다시 증가하였고, 나머지 처리구들은 숙성 30일까지 감소하다 60일부터 다시 전체적으로 증가하였다. b값은 전체적으로 숙성 초기부터 감소하다가 대조구의 경우는 숙성 90일부터 다시 증가하였고 나머지 처리구들은 30일 빠른 60일부터 다시 증가하였다.

참 고 문 헌

- Chae, S. K., K. S. Kang, S. J. Ma, K. W. Bang and M. H. Oh. 1999. *Standard Food Analysis-Theory & Practice*. pp. 397-399, 2th eds., Ji-Gu Publishing Co., Seoul Korea.
- Cho, H. O., S. A. Park and J. G. Kim. 1981. Effect of traditional and improved Kochujang Koji on the quality improvement of traditional Kochujang. *Korean J. Food Sci. Technol.* **13**, 319-327.
- Choi, J. H., J. S. Choi, D. S. Byun and D. S. Yang. 1986. Basic studies on the development of diet for the treatment of obesity. II. Comparison of the inhibitory effect of algae and crude drug components on obesity. *Bull. Korean Fish. Soc.* **19**, 485-492.
- Chun, M. S. 1989. Characteristics of Kochuzang by Brewing Method and Gamma Irradiation. Ph.D thesis, Seoul Women's University
- Kang, S. G., I. B. Park and S. T. Jung. 1997. Characteristics of fermented hot pepper soybean paste (Kochujang) prepared by liquid beni-koji. *Korean J. Food Sci. Technol.* **29**, 82-89.
- Kim, H. S., K. Y. Lee, H. G. Lee, O. Han and U. J. Chang. 1997. Studies on the extension of the shelf-life of Kochujang during storage. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.* **26**, 595-600.
- Kim, K. H., J. S. Bae and T. S. Lee. 1986. Studies on the Quality of Kochujang Prepared with Grain and Flour of Glutinous Rice. *J. Korean Agricultural Chemistry and Biotechnology* **29**, 227-236.
- Kim, M. S., I. W. Kim, J. A. Oh and D. H. Shin. 1998. Quality changes of traditional Kochujang prepared with different Meju and red pepper during fermentation. *Korean J. Food Sci. Technol.* **30**, 924-933.
- Kim, Y. S., D. J. Kwon, M. S. Koo, H. I. Oh and T. S. Kang. 1993. Changes in microflora and enzyme activities of traditional Kochujang during fermentation. *Korean J. Food Sci. Technol.* **25**, 502-509.
- Kim, Y. S., J. Cha, S. W. Jung, E. J. Park and J. O. Kim. 1994. Changes of physicochemical characteristics and development of new quality indices for industry-produced Koji Kochujang. *Korean J. Food Sci. Technol.* **26**, 453-458.
- Kwon, D. J., J. W. Jung, J. H. Kim, J. H. Park J. Y. Yoo, Y. J. Koo and K. S. Chung. 1996. Studies on establishment of optimal aging time of Korean traditional Kochujang. *J. Korean Agricultural Chemistry and Biotechnology* **39**, 127-133.
- Lee, H. Y., K. H. Park, B. Y. Min, J. P. Kim and D. H. Chung. 1978. Studies on the change of composition of sweet potato Kochujang during fermentation. *Korean J. Food Sci. Technol.* **10**, 331-336.
- Lee, K. H., M. S. Lee and S. O. Park. 1976. Studies on the microflora and enzymes influencing on Korea Native Kochuzang(Red Pepper Soybean Paste) aging. *J. Korean Agricultural Chemical Society* **19**, 82-92.
- Lee, K. S. and D. H. Kim. 1985. Trial manufacture of low-salted Kochuzang(red pepper soybean paste) by the addition of alcohol. *Korean J. Food Sci. Technol.* **17**, 146-154.
- Lee, K. Y., H. S. Kim, H. G. Lee, O. Han and U. J. Chang. 1997. Studies on the prediction of the shelf-life of Kochujang through the physicochemical and sensory analyses during storage. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.* **26**, 588-594.
- Lee, T. S., H. O. Cho, C. S. Kim and J. G. Kim. 1980. The brewing of Kochuzang(red pepper paste) from different starch sources. Part I. Proximate component and enzyme activity during Koji preparation. *J. Korean Agricultural Chemical Society* **23**, 157-165.
- Lee, T. S., S. O. Park and S. S. Kung. 1984. Composition of fatty acids and alcohols in liquid Koji Kochujang. *Korean J. Food Sci. Technol.* **16**, 165-168.
- Nakashima, H., Y. Kido, N. Kobayashi, N. Motoki, M. Neushal and N. Yamamoto. 1987. Purification and characterization of an avian Myeloblastosis and

- human immunodeficiency virus reverse transcriptase inhibitor sulfated polysaccharide extracted from sea tangle. *Antimicrobial agents and chemotherapy* **31**, 1524-1528.
19. Nishino, T., Y. Aizu and T. Nagumo. 1991. The relationship between the molecular weight and the anticoagulant activity of two types of fucan sulfates from the brown seaweed, *Ecklonia kurome*, *Agric. Biol. Chem.* **55**, 791-797.
 20. Oh, H. I. and J. M. Park. 1997. Changes in microflora and enzyme activities of traditional Kochujang prepared with a Meju of different fermentation period during aging. *Korean J. Food Sci. Technol.* **29**, 1166-1174.
 21. Park, C. H., S. K. Lee and B. K. Shin. 1986. Effects of wheat flour and glutinous rice on quality of Kochujang. *J. Korean Agricultural Chemistry and Biotechnology* **29**, 375-380.
 22. Park, J. S., T. S. Lee, H. W. Kye, S. M. Ahn and B. S. Noh. 1993. Study on the preparation of Kochujang with addition of fruit juices. *Korean J. Food Sci. Technol.* **25**, 98-104.
 23. Park, W. P. 1994. Quality changes of Kochujang made of rice flour and rice starch syrup during aging. *Korean J. Food & Nutr.* **26**, 23-25.
 24. Rhu, B. H., D. S. Kim, K. J. Cho and D. B. Sim. 1989. Antitumor Activity of Seaweeds toward Sarcoma-180. *Korean J. Food Sci. Technol.* **21**, 595-600.
 25. Shin, D. B., W. M. Park, O. S. Lee, M. S. Koo and K. S. Chung. 1994. Effect of storage temperature on the physicochemical characteristics in Kochujang (Red Pepper Soybean Paste). *Korean J. Food Sci. Technol.* **26**, 300-304.
 26. Shin, D. H., D. H. Kim, U. Choi, D. K. Lim and M. S. Lim. 1996. Studies on the physicochemical characteristics of traditional Kochujang. *Korean J. Food Sci. Technol.* **28**, 157-161.
 27. Shin, D. H., D. H. Kim, U. Choi, M. S. Lim and E. Y. An. 1997. Physicochemical characteristics of traditional Kochujang prepared with various raw materials. *Korean J. Food Sci. Technol.* **29**, 907-912.
 28. Shin, H. J. 1998. Physicochemical characteristics of red ginseng kochujang and effects on lipid metabolism in rats. Ph.M thesis, Chonbuk National University
 29. Shin, H. J., D. H. Shin, Y. S. Kwak, J. J. Choo and C. H. Ryu. 1999. Sensory evaluation and changes in microflora and enzyme activities of Red Ginseng Kochujang. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.* **28**, 766-772.
 30. 大石圭一・古木光造・奥村彩子. 1961. 昆布の品質-IX. マコンブのエキリアミノ酸組成. *日本水産學會誌*, **33**, 41-46.
 31. 西出英一. 1989. 海藻多糖の生理作用. *生化学*, **61**, p. 605.
 32. 尹淑子. 1997. 韓國傳統醱酵食品의 理論과 實際. 新光出版社.
 33. 李瑞來. 1986. 韓國의 醱酵食品. 梨花女子大學校 出判部.

(Received February 12, 2001; Accepted March 16, 2001)