

알코올 첨가에 의한 저식염 고추장의 양조

李甲湘 · 金東翰*

圓光大學校 農化學科 · *全北大學校 食品加工學科

Trial Manufacture of Low-Salted *Kochuzang* (Red Pepper Soybean Paste) by the Addition of Alcohol

Kap Sang Lee and Dong Han Kim*

Department of Agricultural Chemistry, Won Kwang University, Iri

*Department of Food Science and Technology, Chonbuk National University, Chonju

Abstract

Low-salted *Kochuzang* was made by the replacement of a part of NaCl with 4% ethanol as the preservative. Comparative analysis were performed for general components in 7 kinds of low-salted *Kochuzang*. The activities of α - and β -amylase and protease were high in ripened *Kochuzang* of low salt concentration in case of addition of alcohol. The changes of total sugar and pH were remarkably decreased when alcohol and salt were added. Total acid contents showed a remarkable increase when alcohol was not added, and in case of salt concentration. Total nitrogen contents were not remarkably changed, but the contents of amino nitrogen and ammonia nitrogen were increased in case of low salt concentration with alcohol. Reducing sugar contents were increased in case of low salt concentration and alcohol added. Alcohol contents were not remarkably changed in case of addition of alcohol, but when alcohol was not added and low salt concentration they showed a remarkable increase (about 2.2%). A good *Kochuzang* may be produced by adding 4% alcohol to a low salted one (5.1% content in *Kochuzang*) in seventy days of the fermentation.

서 론

고추장은 우리나라의 전통적인 조미식품으로서 중요한 위치를 차지하고 있다. 그러나 근년에 식생활의 서구화 경향과 고혈압, 신장장해 등의 각종질병 예방을 위해 식염의 섭취를 줄이려는 경향이 있어 고추장 제조에 있어서도 저식염화가 바람직하나 식염농도가 낮은 경우에는 산패 등의 이상발효가 일어나기 쉽고 저장성의 열화등 문제점도 많으며, 본래의 식염이 발효미생물의 선택과 활동을 규제하여 고추장 고유의 향미에 크게 관여하고 있는 점을 고려하면, 저식염 고추장의 품질에 대해 충분히 음미할 필요가 있다. 저식염 발효식품에 대해서는 알코올을 이용하여 무염 또는 감염장류를 만드는 방법⁽¹⁻³⁾, 무염된장⁽⁴⁾ 및 저염된장의 제조^(5,6), 보존 효과⁽⁷⁾에 대한 보고가 있다.

저자는 이런 관점에서 식염의 일부를 알코올로 대체하므로써 산패 또는 변질을 방지하여 제조한 저식염 고추장의 성분적, 품질적인 특징의 해석을 실시하였다.

재료 및 방법

시료의 조제

가. 실험 재료

대두, 고추, 보리, 보리쌀은 시판품, 밀가루는 제일제당의 1등급(중력분), 소금은 한주 정제염, 기타 분석 시약은 시약 1급을 사용하였다.

나. 사용 균주

메주 제조용 균주는 원광대학교 농화학과에서 분리 동정하여 보관중인 장류용 *Aspergillus oryzae* 를 사용하였다.

다. 개량 메주 제조

대두를 정선, 수세, 침지시켜 물빼기를 한후 1.5 Kg/cm²에서 40분 증자하고 볶은 밀가루를 30%되게 첨가하여 0.2%의 종국(*Aspergillus oryzae*)을 접종하고 마쇄, 성형(18×12×2 cm)하여 27°C, 상대습도 90%의 제국실에서 120 시간 제국하였다.

라. 엿기름 제조

보리를 우물물(수온 12°C)에 1일 2회 환수하면서 2일간 침지하고 망상의 발아상(15°C)에서 8일간 발아시켜 자연건조한후 제국하였다.

마. 고추장 담금

Table 1. Mixing ratio of raw materials for Kochuzang

Materials	Barley (g)	Soybean Koji (g)	Malt (g)	Red pepper (g)	Salt Number (g)	Water (g)	Ethanol (g)
Control-A					350		
A-1					280		
A-2	500	250	200	450	210	2330	170
A-3					140		
Control-B					350		
B-1					280		
B-2	500	250	200	450	210	2500	0
B-3					140		

고추장 원료는 40 mesh 정도로 분쇄하여 직경 $20(\pm 0.5)$ cm, 높이 $25(\pm 0.5)$ cm의 항아리에 먼저 보리쌀 가루와 엿기름가루 및 물을 혼합하여 60°C에서 가끔 교반하면서 3시간 당화시키고 나머지 원료들을 혼합하여 담금하였다. 이때 알코올의 휘발을 방지하기 위하여 뚜껑을 비닐로 밀봉하고, 28°C의 항온조에서 30일간, 온양하였으며, 그 후부터는 20°C에서 70일간 숙성시켰다. 고추장의 담금비는 Table 1과 같이 알코올 첨가구를 A구, 알코올 무첨가구를 B구로 구분하여 A구는 고추장중에 알코올을 4%되게 첨가하였고 소금함량은 대조구를 100%(고형물량의 20%)로 할때 A-1, B-1은 대조구의 80%, A-2, B-2는 대조구의 60%, A-3, B-3는 대조구의 40%되게 첨가하였다.

고추장 숙성중 성분 및 효소력측정

가. 효소력의 측정

효소액은 고추장 5g에 증류수 50 ml가하여 실온에서 1시간 진탕 추출한후 동염여지No. 5로 여과한 여액을 효소액으로 사용하였다.

α -Amylase의 활성도는 片倉⁽⁸⁾의 blue value 방법, β -amylase의 활성도는 芳賀⁽⁹⁻¹¹⁾의 방법, protease activity는 Anson-萩原^(12,13)에 의하였다.

나. 성분 분석

수분, pH, 적정산도, 알코올, 총질소, 아미노태질소, 암모니아태질소, 환원당, 총당, 식염은 基準味噌分析法⁽¹⁴⁾에 의하여 측정하였다.

다. 관능 검사

70일간 숙성시킨 고추장을 20명의 panel(남자 10명, 여자 10명)에 의하여 맛, 향기, 색깔의 3가지 항목별 특성에 대한 관능검사를 실시하였다. 채점 방법은 각 항목별로 우수한 고추장의 시료로부터 순차적으로 6, 5, 4, 3, 2, 1점의 점수를 부여하여 Control-A를 알코올 첨가구의 대조구로, control-B를 알코올 무첨가구의 대조구로하여 각각 4개 처리구

간의 완전임의배치법⁽¹⁵⁾ 및 알코올 첨가구와 알코올 무첨가구의 최소유의차⁽¹⁵⁾에 의하여 유의성 검정을 실시하였다.

결과 및 고찰

고추장 숙성 과정중의 효소역가

고추장 숙성 기간에 따른 amylase의 역가는 Fig. 1 및 2와 같다. 전분 액화력은 알코올 첨가구의 경우 식염농도가 낮은 60%(A-2)와 40%(A-3)구에서, 알코올 무첨가구의 경우 식염 농도가 높은 100%(control-B)구와 80%(B-1)구에서 담금초에 약간의 증가를 보이다가 급격히 감소하였으며, 그 감소의 정도는 담금 20일후부터 40일 사이에 특히 현저하였고, 그 후로는 완만한 감소를 보였다.

한편 전분 당화력은 알코올을 첨가하지 않고 식염농도가 낮은 40%(B-3)를 제외하고 담금직후에 전체적으로 급격히 증가하여 10일에 최고치에 달하였으며, 그 후로는 알코올 첨가의 경우에 식염농도가 높은 100%(Control-A)구를 제외하고는 모두 심한 감소를 나타내어 그 감소의 정도는 담금 10일부터 30일 사이에 특히 현저하였고, 그 후로는 완만한 감소를 보였다. 또 amylase는 액화력과 당화력 모두 숙성 후기가 담금 초기보다 전반적으로 낮은 활성을 보였으며, 숙성전기간을 볼때 알코올 첨가는 amylase 활성 유지에 좋았다. 특히 β -amylase는 알코올을 첨가할 경우 숙성 후기에도 거의 담금초기 수준의 활성을 유지하였다. 李⁽¹⁶⁾의 고추장중 amylase활성이 액화력에서 담금 10~20일경, 당화력에서 20~40일경에 최고치에 이르고, 숙성 후기에도 상당한 활성을 유지했던 결과에 비해 비교적 담금 초기에 높았고, amylase의 잔존 역가도 낮은 경향이였다. 또 岡田 등⁽⁶⁾의 일본 된장에서 5%의 알코올 첨가가 식염량이 10%까지 증가할 때 amylase의 활성이 감소하였다는 보고와도 유사하였다.

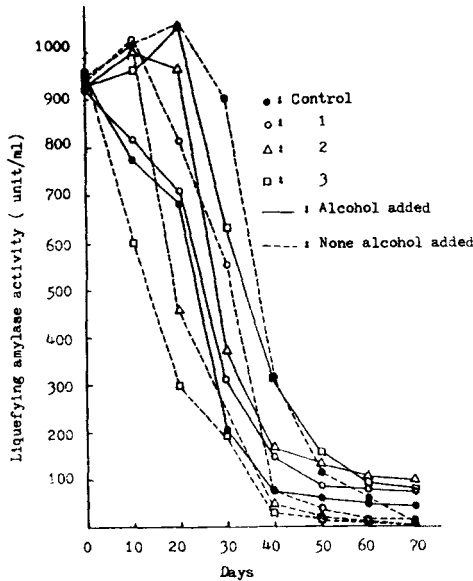


Fig. 1 Changes of liquefying amylase activity during the aging of *Kochuzang*

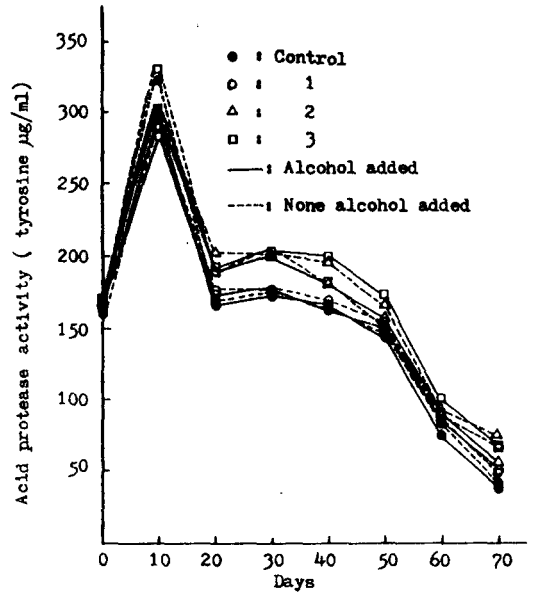


Fig. 3 Changes of acid protease activity during the aging of *Kochuzang*

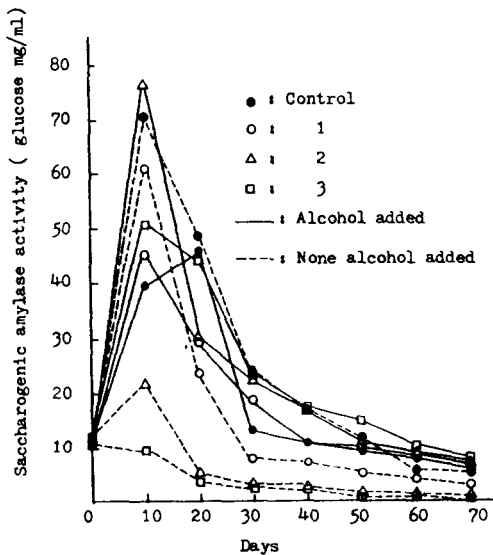


Fig. 2 Changes of saccharogenic amylase activity during the aging of *Kochuzang*

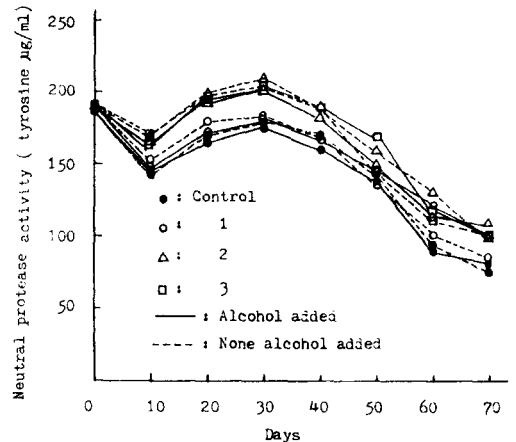


Fig. 4 Changes of neutral protease activity during the aging of *Kochuzang*

고추장 숙성 중의 protease 활성은 Fig. 3 ~ 5 와 같다. 즉 protease의 초기활성은 산성 protease가 중성, 알칼리성 protease에 비해 낮았다. 또 산성 protease는 담금후 10일까지 급격히 증가하다 그후 급격한 감소를 보이고 20일 이후에는 완만한 증감을 보인 반면 중성, 알칼리성 protease는 10일경에 오히려 감소하다 중성 protease는 30일까지 서서히 증가하고, 알칼리성 protease는 20일경에 약간 증가가 있을뿐 서서히 감소하여 담금 40일 이후에는 처음 활성

이하로 감소하기 시작했다. 담금 기간중의 효소활성은 산성, 중성, 알칼리성순이었고, 잔존 효소 활성에 있어서는 중성 protease가 제일 높았고, 알칼리성 protease에서 제일 낮았다. 李⁽¹⁶⁾의 고추장 담금중 protease가 산성, 중성, 알칼리성 protease순으로 활성이 높았다는 보고와는 일치하나, 산성protease는 담금후 40~50일, 중성 protease는 40일, 알칼리성 protease는 90일경에 최대치를 나타냈다는 보고와는 상당한 차이가 있었다. 식염농도의 영향은 현저한 차이는 없으나, 알코올에 관계없이 식염농도가 낮은 A-3, B-3과 A-2, B-2에서 효소 활성이 높았

고 식염농도가 높은 control구와 A-1, B-1에서는 낮은 것으로 나타나 고농도의 식염은 protease활성에 저해를 주는 것으로 생각되며 알코올의 첨가도 약간의 protease감소를 가져왔으나 알코올 첨가보다는 높은 식염농도가 효소활성의 저해에 심한 영향을 미치는 것으로 생각된다. 岡田⁽⁵⁾은 된장을 30°C에서 숙성시킬때 식염농도 4~10%, 알코올 0~4%의 범위에서 이들을 첨가할경우, 낮은 농도에서 protease활성이 높았다는 보고와 정도의 차이는 있으나 동일한 경향을 나타냈다. 따라서 이들 amylase와 protease의 활성이 고추장 숙성중 성분 분해에 중요한 역할을 한다고 사료될때, 알코올을 첨가하여 낮은 식염농도로 남그는 것이 바람직하다고 생각된다.

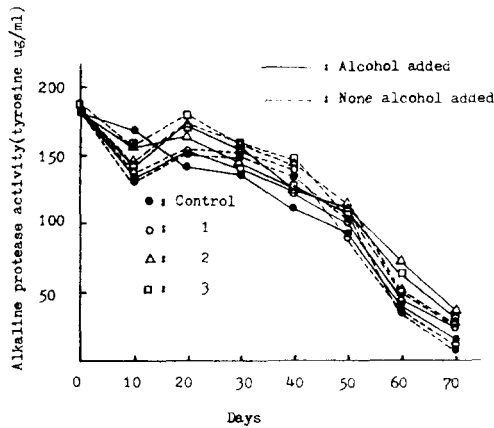


Fig. 5 Changes of alkaline protease activity during the aging of Kochuzang

고추장 숙성중의 일반 성분

고추장중 수분은 Table 2와 같이 큰변화는 없으나 알코올 첨가구는 숙성이 진행됨에 따라 약간 감소하는 경향을 보였고, 알코올 무첨가구는 수분량의 변화가 적고 식염농도가 낮은 B-2, B-3에서는 약간 증가의 추세를 보였다. 여기서 알코올 첨가구는 알코올이 휘발되기 때문에 상대적으로 수분량은 감소한 것으로 사료된다. 식염은 Table 3과 같이 대체적으로 알코올 첨가구가 같은 농도의 식염구에서 무첨가구에 비해 숙성이 진행되면서 높아지며, 수분량이 많이 감소한 구일수록 식염량은 높았으나 그정도는 일정치 않았다.

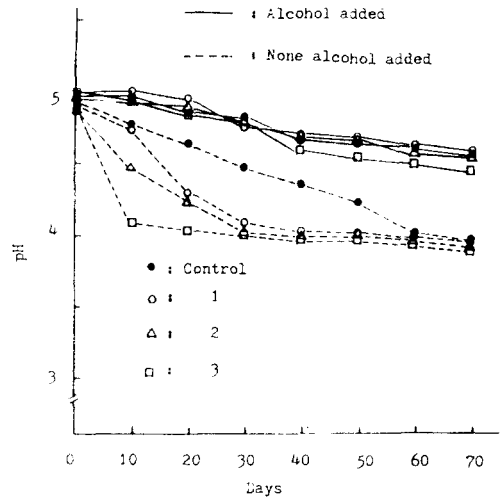


Fig. 6 Changes of pH values during the aging of Kochuzang

Table 2. Changes of moisture contents(%) during the aging of Kochuzang

	Aging days							
	0	10	20	30	40	50	60	70
Control-A	57.23	57.16	57.78	56.47	55.98	55.48	55.14	55.25
A-1	57.17	57.10	56.86	56.45	55.99	55.57	55.10	55.16
A-2	57.25	57.20	56.76	56.51	56.04	55.63	55.27	55.20
A-3	57.29	57.04	56.84	56.47	56.00	55.67	55.24	55.13
Control-B	57.19	57.20	56.98	56.74	56.74	56.21	56.37	56.35
B-1	57.27	57.15	57.13	56.98	56.72	56.64	56.65	56.72
B-2	57.20	57.22	57.24	57.32	57.41	57.43	57.45	57.63
B-3	57.23	57.23	57.28	57.31	57.37	57.45	57.51	57.69

Table 3. Changes of NaCl contents(%) during the aging of Kochuzang

	Aging days							
	0	10	20	30	40	50	60	70
Control-A	8.25	8.28	8.33	8.48	8.80	8.95	8.98	9.05
A-1	6.70	6.72	6.93	7.06	7.13	7.22	7.48	7.55
A-2	5.10	5.09	5.41	5.49	5.64	5.86	5.93	6.00
A-3	3.46	3.54	3.62	3.78	4.03	4.19	4.27	4.23
Control-B	8.27	8.26	8.29	8.47	8.64	8.90	8.96	8.94
B-1	6.68	6.69	6.75	6.81	6.80	6.93	7.09	7.15
B-2	5.12	5.10	5.13	5.15	5.09	5.09	5.07	5.08
B-3	3.47	3.46	3.45	3.49	3.45	3.47	3.44	3.43

고추장 숙성중의 pH 변화는 Fig. 6 과 같다. 즉 알코올을 첨가한 무첨가보다 pH의 변화폭이 좁고, 숙성이 진행됨에 따라 식염농도가 낮을수록 더 낮은 pH값을 가지며, 담금후 20~40 일 사이에 pH의 저하가 심하였다. 그러나 알코올을 무첨가의 경우에는 숙성후기에 pH변화가 1에 가깝게 내려갔고, 식염농도가 낮은 B-3 구에서는 담금후 10 일경에 급격한 pH저하를 가져 왔으나 식염농도가 높은 고추장은 pH저하가 숙성중에서 서서히 일어나 후기까지 계속되었는데, 식염농도가 높음에도 pH가 숙성후기까지 저하한것은 일반 숙성 방법과는 달리 밀봉상태로 음지(陰地)에서 숙성하였기 때문으로 생각된다. 이는 李 등⁽¹⁷⁾의 고추장 숙성중 담금 후 60 일경에 pH변화가 1에 가까왔다는 보고와는 유사하나 李 등⁽¹⁸⁾은 pH변화가 대체로 0.5 이하이며 숙성 70 일경에는 약간 증가하는 보고와는 다소 차이가 있었으며, 岡男 등⁽⁵⁾이 된장을 30°C에서 숙성시킨 경우에 식염농도보다는 알코올 농도에 의해 pH의 저하가 심했다는 보고와 유사한 결과를 얻었다. 알코올 첨가시 pH저하가 심하지 않은 것은 숙성중의 유기산을 생성하는 미생물 특히 젖산균의 생육이 억제되고, 또한 생성된 유기산이 알코올과 에스테르화하여 유기산이 감소되기 때문이 아닌까 생각된다.

고추장 숙성중의 산도 변화는 Fig. 7 과 같다. 적정산도는 Fig. 7 과 같이 알코올 첨가구의 경우 담금후 40 일까지 증가하다가 그 이후 평형을 이루고, 알코올 무첨가구에서는 control-B와 B-1의 경우 담

금후 50 일 이후에, 식염농도가 낮은 B-2, B-3의 경우 10~20 일경에 급격한 증가를 보이고, 그 이후에는 완만한 증가를 보여 적정산도는 알코올 첨가의 영향이 크다. 또 알코올을 첨가하는 식염농도에 따른 영향이 심하지 않으나 무첨가하는 식염농도에 따라 차이가 심하여 식염농도가 낮은 B-2, B-3에서 고추장이 초기에 시어지는 경향을 보였다. 이는 당으로부터 미생물의 번식에 의한 유기산의 생성에 기인하는 것으로 생각되며 pH의 저하와 대체로 일치하나 알코올을 무첨가시의 B-2, B-3에서 산도와 pH의 변화가 일치하지 않는것은 고추장중의 식염농도 차이에 따른 고추장중의 microflora의 차이와 이에따른 분해산물의 완충능 때문인것으로 사료된다. 이⁽¹⁹⁾의 고추장 숙성중 산도의 증가가 30 일 경까지 현저히 증가하다 그이후는 변화가 미비했다는 보고와는 증가시기의 차이는 있으나 그후 변화는 유사했으며 岡田 등⁽⁵⁾이 된장 숙성중의 산도 변화에서 알코올을 첨가시 산도가 낮고 식염량이 적으면 산도도 증가했다는 보고와도 유사했다.

고추장 숙성중의 알코올 함량을 경시적으로 측정된 결과는 Fig. 8 과 같이 알코올을 첨가구는 숙성 전기간을 통하여 큰 차이는 없으나 담금 30 일까지 증가하다가 그후 감소하고 알코올 무첨가구는 담금후 50 일경까지 점차 증가하다가 그 이후에는 변화가 완만하였다. 식염농도별 영향은 알코올을 첨가구에서는 큰 차이가 없으나 A-3구에서만 50 일까지 약간 증가하였고 알코올 무첨가구에서는 숙성전과정을 통해서 식염농도

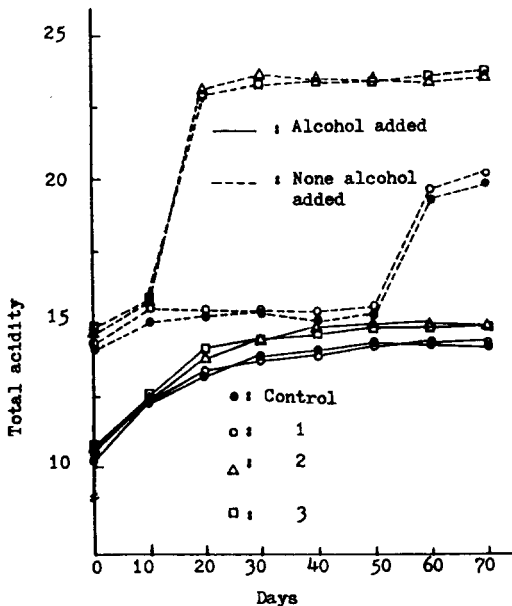


Fig. 7 Changes of total acidity during the aging of Kochuzang

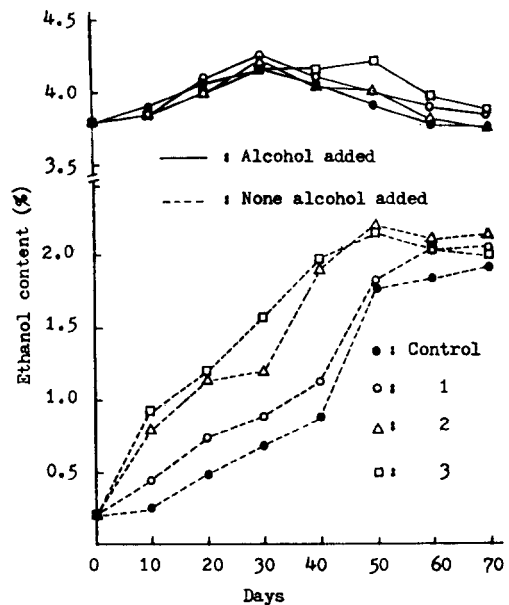


Fig. 8 Changes of ethanol contents during the aging of Kochuzang

가 낮을수록 알코올 생성은 상대적으로 증가하다가 숙성 50 일경부터 식염농도가 낮은 A-2, A-3 구에서 약간 감소하였다.

본 실험 결과로 볼때 알코올 첨가구는 알코올 변화가 적은 반면 알코올 무첨가구에서 숙성후기에 2% 수준을 유지한 것은 산도의 변화에서와 같이 이들이 일정수준에 이르면 알코올 생성에 비례하여 에스테르화가 일어나는 것으로 생각된다. 손⁽¹⁶⁾의 고추장 제조시 효모 첨가구는 담금 20 일, 효모 무첨가구는 담금후 40 일에 최고의 알코올함량인 2%내외를 유지했다는 보고와는 대체로 유사하였으며, 또 일본된장의 숙성에서 4%알코올 첨가시 사입직후 알코올량이 급격히 감소하여 10 일경에 2%내외로 감소하여 숙성중 전반적으로 알코올 증가가 극히 미약하였고 알코올 무첨가시에도 0.5%내외의 생성밖에 없었던 岡田⁽⁵⁾의 보고와 차이가 있는것은 일본된장이 대두가 주원료이기때문에 당류생성이 고추장보다 적어 숙성중에 생성되는 알코올량이 적었던 것으로 생각된다.

고추장 숙성중의 총질소함량은 Fig. 9 와 같다.

총질소의 양은 숙성 전기간을 통하여 큰 변화는 없으나 숙성 중기인 50 일경에 약간 감소하다가 다시 증가하는 추세를 나타내어 손 등⁽¹⁷⁾의 숙성 60 일까지 완만하게 증가하다가 그 후에 약간 감소하는 경향을 보였다는 보고와 차이가 있었다. 알코올 첨가나 식염농도별 영향은 다른 성분들에 비해 뚜렷하지 않고 불규칙적인 증감을 보여 숙성중 총질소의 변화는 이러한 담금방법에 의한 차이는 인정되지 않았다.

고추장의 NH₂-N는 Fig. 10 에서와 같이 숙성 전기간을 통하여 증가하는 추세를 보였으며, 알코올 첨가구보다 무첨가구가 NH₂-N의 생성이 많았고, 식염농도별로는 식염농도가 낮은구일수록 NH₂-N의

생성은 증가하였으며 담금후 50 일경까지의 변화가 심한것은 protease가 이기간 동안에 활성이 높았던것과 대체적으로 일치하는 것으로 보인다. 알코올 무첨가시 식염농도가 낮은구에서 발효 후기에 NH₂-N가 감소하였던 것은 이들 실험구가 고추장 숙성중 유해균들의 번식이 많았던 점들로 미루어보아 이들 균(*Bacillus sp.*)이 분비하는 deaminase에 의한 deamination결과 NH₃가 비산한 것으로 여겨지며, 손⁽¹⁶⁾와 이 등⁽¹⁹⁾의 실험에서는 숙성 60 일경까지 NH₂-N가 급격히 증가하였다는 보고와 유사하였다.

고추장 숙성중의 암모니아태 질소량은 Fig. 11 과 같다. 담금 직후 10 일경까지 NH₃-N함량은 급격히 증가하다가 그 이후 40 일경까지는 완만하게 증가하였으며, 40 일 이후에는 급격히 감소하였다. 알코올 첨가구는 무첨가구에 비하여 20 일경에 약간 높은 함량을 보이나 그 이후 숙성후기에는 무첨가구로 훨씬 높은 수치를 보였고, 식염농도별로도 초기에는 차이가 현저하지 않으나, 숙성후기에는 식염농도가 낮을수록 높은 NH₃-N함량을 유지하였으며, 숙성중 잡균의 번식이 심하였던 구일수록 NH₃-N함량은 높았다. 그러나 고추장의 숙성기간중 담금후 90~120 일경에 NH₃-N이 최고치를 보여 0.04%를 보였다는 손⁽¹⁶⁾의 보고와는 차이가 있었다.

고추장 숙성중 총당 함량은 Fig. 12 와 같다.

즉 담금직후 22.5%전후이던 것이 숙성이 진행됨에 따라 점차 감소하였는데 알코올 첨가구보다 무첨가구에

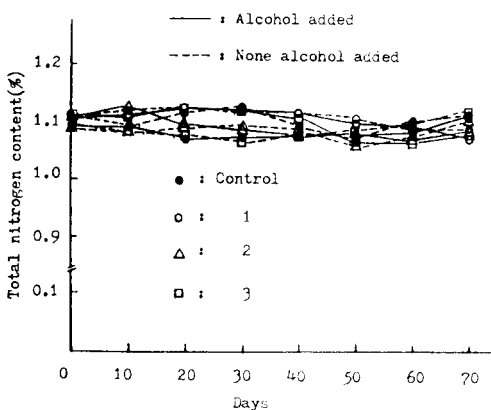


Fig. 9 Changes of total nitrogen contents during the aging of Kochuzang

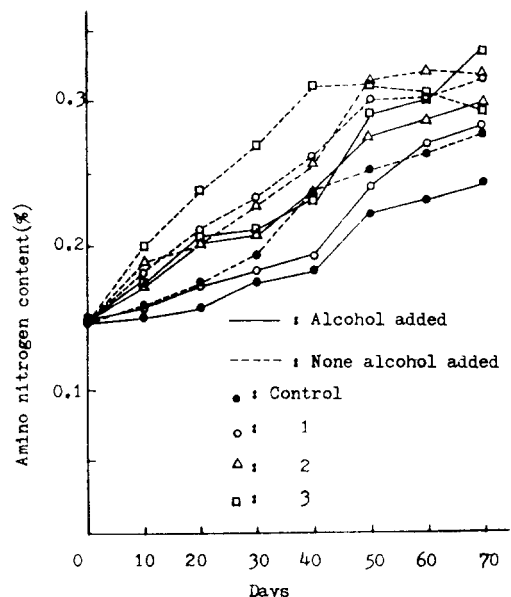


Fig. 10 Changes of amino nitrogen contents during the aging of Kochuzang

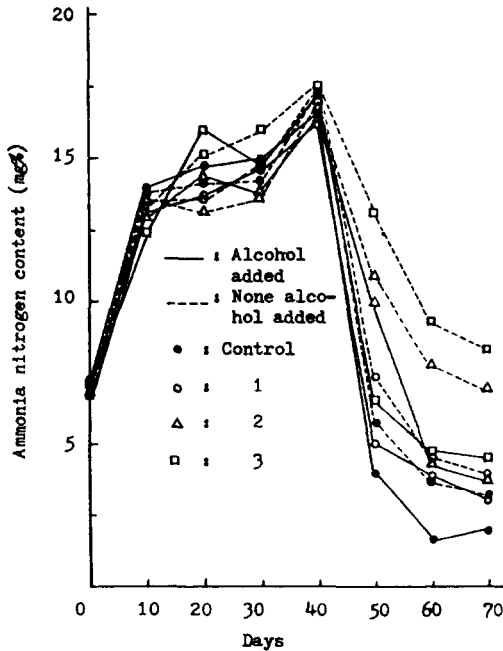


Fig. 11 Changes of ammonia nitrogen contents during the aging of *Kochuzang*

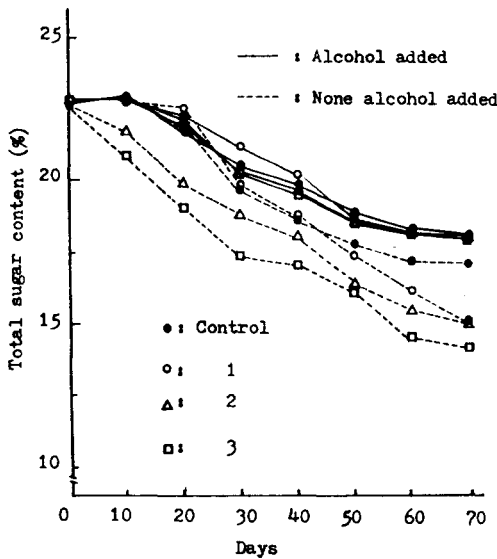


Fig. 12 Changes of total sugar contents during the aging of *Kochuzang*

서 감소폭이 컸다. 식염농도별로는 알코올 첨가구의 경우 큰 차이가 없으나, 알코올 무첨가구에서는 식염농도가 낮아짐에 따라 총당 함량의 감소는 현저하여 식염농도가 낮은 B-3구에서는 70일 숙성후 14.2%로 심하게 감소하였다. 총당의 감소에 비례하여 산도의 증가는 대체적으로 일치하였으며, amylase활성의 영향이 적은 것은 총당의 감소가 숙성중에 발생하는

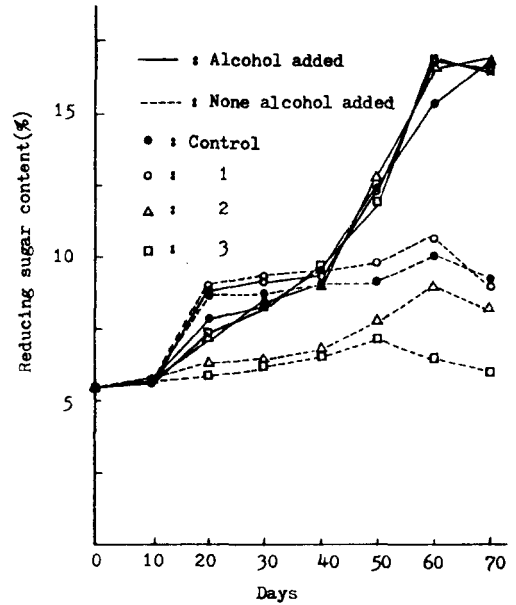


Fig. 13 Changes of reducing sugar contents during the aging of *Kochuzang*

유해 미생물들의 생육에 따른 당의 소비로 알코올발효나 유기산의 생성으로 산도의 증가를 가져왔던 것으로 생각된다. ^{李¹⁶⁾}의 효모 첨가에 의한 고추장 제조에서 20일경에 총당 함량이 급격히 감소했던 결과는 효모 첨가에 의한 초기의 알코올발효로 인한 결과로 생각되며 본 실험과는 차이가 있었다.

고추장 숙성중의 환원당은 Fig. 13과 같다. 환원당은 숙성전기간을 통하여 발효가 진행됨에 따라 전체적으로 증가하였으며, 알코올 무첨가구가 알코올 첨가구에 비해 생성이 미약했다. 또 알코올 무첨가구는 서서히 증가하였다가 60일 이후에 감소하였으나, 알코올 첨가구는 총당과는 달리 숙성후기에 이르러 환원당의 증가가 현저하여 초기에 비해 3배로 증가되었으며, 60일 이후로는 증감의 둔화현상을 보였다. 반면에 알코올 무첨가구는 식염농도가 높은 control-A, A-1에서는 담금 10~20일경에 급격히 증가하나 식염농도가 낮은 A-2구에서는 서서히 증가되었고 40%에서는 거의 환원당의 증가없이 50일 이후에 감소하였다.

이상의 결과로 볼때 환원당은 총당의 변화와는 반비례하지 않았고 amylase작용에 의해 환원당은 증가하나 젖산 발효와 더불어 효모에 의한 알코올 발효로 당이 소비되기 때문에 알코올 무첨가구에서 산도 증가하나 알코올생성이 많으면 환원당의 증가는 적었던 것으로 생각된다.

관능 검사

고추장을 70 일 숙성시킨후 알코올 첨가구와 알코올 무첨가구로 나누어 완전임의 배치법⁽¹⁵⁾으로 관능검사를 실시하였다. 이들 성적에 대한 분산분석결과 알코올 첨가구에 대해서는 맛, 향기, 색 모두가 유의성이 인정되지 않았으나, 알코올 무첨가구에서는 맛, 향기, 색이 모두 고도의 유의성이 인정되었다.

구체적으로 첨가구의 차이를 단칸의 신다중검정법⁽¹⁵⁾으로 비교 검정하면 Table 4 와 같다. Table 4 의 결과와 같이 고추장 숙성시 맛과 색은 알코올 첨가구 간에는 별차이가 없으나 A-2 구가 가장좋은 것으로 나타났고 향기는 control-A가 가장 좋게 나타났음을 알 수 있다. 그러나 알코올 무첨가구에서는 식염농도가 가장 높은 control-B가 맛, 향기, 색 모두에서 고도의 유의성이 인정되었으며, 알코올 첨가와 무첨가구간의 처리구간 차이의 최소유의차를 비교하면 Table 5 와 같다.

알코올 첨가구와 무첨가구간의 차이를 보면 대조구만이 향기와 색에서 유의성이 인정되지 않을뿐 다른구간에서는 모두 고도의 유의성이 인정됨을 알 수 있었다. 이것은 대체로 숙성후기에 무첨가에 비해 알코올 첨가시 산도가 낮고 환원당함량이 높으며 알코올이 일

정수준을 유지하고 불쾌취를 주는 암모니아태 질소함량이 낮아 맛과 향이 좋은 것으로 생각되며 색은 알코올 무첨가시 식염농도가 줄어들수록 고추장 표면에 주로 많이 번식했던 유해 미생물의 영향때문인 것으로 생각된다.

이상의 실험결과 감염고추장 제조시 알코올 첨가가 바람직하며 이 경우 식염농도는 보통 담금방법(대조구)보다 60%(고형물의 12%)로 줄여도 제품의 질은 전체적으로 좋아지는 것을 인정할 수 있다.

요 약

사입시에 고추장 중량에 대해 4%(V/W)의 알코올을 첨가하여 무염 및 저식염의 고추장을 만들고, 그의 품질적 특징을 해석했다. 효소(α , β -amylase 및 protease)의 역할은 알코올 첨가시 식염농도가 낮은구에서 활성이 높았다. 수분은 각 시험구간에 큰차이가 없으며, 식염은 알코올 첨가구에서 숙성후기에 약간 높았다. 총당과 pH의 변화는 알코올 무첨가와 식염농도가 낮을수록 심하였으며, 적정산도는 알코올 무첨가시 현저히 증가하였으며, 식염농도가 낮은구는 담금초기에 급격히 증가하였다. 환원당은 알코올 첨가구에서

Table 4. Sensory evaluation of *Kochuzang* aged for 70 days

	Taste				Flavor				Color			
	A-1	Control	A-3	A-2	A-3	A-2	A-1	Control	A-3	Control	A-1	A-2
	4.25	4.38	4.69	4.81	3.87	4.13	4.33	4.40	4.19	4.38	4.56	4.63
	F=1.443				F=1.554				F=1.395			
	B-3	B-2	B-1	Control	B-3	B-2	B-1	Control	B-3	B-2	B-1	Control
				-B				-B				-B
	1.38	1.94	3.06	4.13	1.53	1.93	3.27	3.93	1.56	2.13	2.81	4.75
	F=22.098**				F=21.796**				F=22.846**			

**Treatment mean was test at 1% level of significance by Duncan's new multiple range test.

Table 5. Sensory evaluation by the last significant difference

	Control-A	Control-B	A-1	B-1	A-2	B-2	A-3	B-3
Taste	4.38	4.13	4.25	3.06	4.81	1.94	4.69	1.38
	0.923*		0.923*		1.110**		0.830**	
Flavor	4.40	3.93	4.33	3.27	4.13	1.93	3.87	1.53
			1.250**		0.970**		0.690**	
Color	4.38	4.75	4.56	2.81	4.63	2.13	4.19	1.56
			1.030**		0.830**		0.560**	

*Treatment mean was test at 5% level of the last significant difference(L. S. D).

**Treatment mean was test at 1% level of the last significant difference(L. S. D).

현저히 증가하였고 식염농도가 낮을수록 적게 증가하였다. 알코올 함량은 알코올 첨가시 큰변화는 없으나 알코올 무첨가구는 증가하여 2% 내외에 달하며, 식염농도가 낮은구에서 알코올 생성이 많았다. 총질소량은 큰 변화가 없으나, $\text{NH}_2\text{-N}$ 와 $\text{NH}_3\text{-N}$ 는 알코올 첨가구에 비하여 무첨가구에서 높고 식염량이 낮을수록 많았다. 고추장 숙성후 맛, 향기, 색 모두 알코올 첨가구가 우수하였고, 이때 식염농도는 대조구의 60% (고추장중에 5.1%)이었다. 따라서 감염고추장 제조시 알코올 첨가가 바람직하다고 본다.

사 사

이 연구는 1984년도 문교부 교류교수연구지원비에 의하여 수행된 것임.

문 헌

1. 西島英雄, 永瀬一郎, 柳男藤治: 日本醸造協會誌, 71(12), 960(1976)
2. 西島英雄, 永瀬一郎, 柳男藤治: 日本醸造協會誌, 73(2), 143(1978)
3. 西島英雄, 山岸悟館博, 柳男藤治, 永瀬一郎: 日本醸造協會誌, 75(1), 77(1980)
4. 岩下晴七, 荒木豊彦: 味噌技術, 86, 1(1961)
5. 岡田安司, 横尾良夫, 竹内徳男: 日本食品工業學會誌, 22(8), 372(1975)
6. 岡田安司, 横尾良夫, 竹内徳男: 日本食品工業學會誌, 22(8), 379(1975)
7. 吉男政次: 愛食試年報, 12, 129(1971)
8. 片倉健二, 畑中于蔵: 日本醸造協會雜誌, 54(6), 88 (1959)
9. 芳賀宏, 伊藤美智子, 菅原孝志, 佐文木重夫: 日本調味學誌, 11(4), 10(1964)
10. Nelson, N.: *J. Biol. Chem.*, 153, 375(1944)
11. Somogyi, M.: *J. Biol. chem.*, 195, 19(1952)
12. Anson M.L.: *J. Gen. Physiol.*, 22, 79(1938)
13. 萩原文二; 赤堀編. 酵素研究法(2), p.240, 朝倉書店, 日本(1956)
14. 全國味噌技術會編: 基準味噌分析法, pp.1~34(1968)
15. Steel, R.G.D. and Torrie, J.H.: *Principles and Procedure of Statistics*. Mcgrow Hill Book Co., pp. 99~107(1966)
16. 李澤守: 韓國農化學會誌, 22(2), 65(1979)
17. 李澤守, 李妙淑, 朴性五: 韓國農化學會誌, 19(2), 82(1976)
18. 李澤守, 染吉子, 朴允仲, 柳洲鉉: 韓國食品科學會誌, 12(4), 313(1980)
19. 이명환, 손명희: 서울여자대학 논문집, 11, 331(1982)

1985년 3월 8일 접수