한국농화학회지 제42권 제4호(1999)
Hanguk Nongwhahak Hoechi
(J. Korean Soc. Agric. Chem. Biotechnol.)
Vol. 42, No. 4, pp.277~282 (1999)

메주의 제조기간에 따른 재래간장의 발효특성

최광수* · 정현채 · 최종동 · 권광일 · 임무혁[1] · 김영지[2] · 서정식[2]

영남대학교 식품가공학과, [1]경인지방식품의약품안전청, [2]영남이공대학 식품영양과

초 록 : 본 연구는 전통간장의 발효미생물을 규명하기 위하여 대두원료, 증자과정, 메주 배양과정 및 간장덧의 숙성과정 중의 호기성 세균수, 젖산균수, 효모균수의 정량적 변화와 성분에 대하여 조사하였다. 대두에 있던 미생물은 삶는 과정 중에 젖산균은 사멸하였으며 호기성 세균은 10^2 CFU/g 수준으로 감소하였다. 메주 배양 동안 메주 내외부의 호기성세균은 10^9 CFU/g 이상 생육하였으며, 젖산균은 외부보다 내부에서 더 많은 집락을, 효모류는 내부보다는 외부에서 월등히 많은 수를 나타내었다. 메주 배양기간 별로 제조한 간장의 미생물수는 통기구와 정치구 간에 큰 차이가 없었으나 총질소의 함량과 색도는 메주 배양기간이 길수록 더 높은 함량을 나타내었다.
(1999년 8월 11일 접수, 1999년 9월 21일 수리)

서 론

우리 나라 고유의 대두발효식품으로서 가정의 식생활에서 필수 조미식품인 장류는 농어촌과 산간지방의 소수가정을 제외하고는 현대가정에서 직접 메주를 배양하여 장류를 제조하기에는 어려움이 많은 실정이다. 비싸지만 질과 안정성, 맛 등을 고려하는 주부들의 소비경향에 따라 재래식 장류의 산업화와 대량생산이 절실히 필요하다. 특히 조미식품 중 간장은 쓰임새가 다양하며 소비량도 많은 편으로 간장에 관한 국내의 연구는 1997년 7월까지 총 159편이라고 보고되었다.[1)] 주로 미생물 및 효소연구, 콩, 메주와 간장의 성분연구, 간장의 제조법연구, 간장의 안정성, 기능성 연구 및 단행본과 총설류 등 많은 연구결과[1,2)]가 있으나 대부분 황국균을 이용한 일본 간장류에 대한 연구 결과들이고 전통간장에 대한 연구 결과는 그다지 많지 않다.

Jung[3)]은 재래식 간장에서 처음으로 *Bacillus pumilus*, *Bacillus subtilis* 등 세균을 분리 동정하였으며, Cho와 Lee[4)]는 우리 나라 재래메주의 발효숙성은 세균군의 발효에 의한 것이 특색인 것 같다고 추정하였고, Park과 Kim[5)]도 전국에서 채집한 메주의 미생물 분포상황을 조사한 결과 99% 이상이 세균이었다고 하였다. 그들은 *Bacillus subtilis* B 11-33 strain을 종균으로 접종하여, 메주를 만들어서 재래간장을 만들고 최적 숙성온도가 15~18°C임을 보고하였으며, Choi 등[6)]도 경북 일원에서 수집한 숙성 년도가 다른 간장들로부터 64종의 간균을 분리하고 그 중 protease 활성이 높고 간장색 생성능이 큰 10개 균주를 동정한 결과, 모두 *Bacillus subtilis* 계통임을 밝혔다. Choi 등[7)]은 *Bacillus subtilis* var. *globigii* 종균접종 콩메주의 사입과 숙성조건에 대하여 보고하였고, Chung[8)]은 *Bacillus subtilis* var. *globigii*, *Pediococcus halophilus*, *Candida versatilis*, *Zygosaccharomyces rouxii*의 혼합배양에 의한 전통간장의 품질개선을 위한 연구를 한 바 있다.

그러나, 아직 우리 전통간장은 일본 shoyu에서와 같이 *Aspergillus oryzae*나 *Aspergillus sojae*와 같은 곰팡이로 콩과 밀을 가지고 Koji를 만들어 간장덧을 담근 후 숙성시키는 산업적 제조방법이 정립되어 있지 않고 발효미생물이 확립되어 있지 않다. 그래서 본 연구는 전통간장의 발효미생물을 확립하는 자료를 얻기 위하여 대두의 삶는 과정, 메주 배양과정, 간장덧 숙성과정 중의 호기성 세균수, 젖산균수, 효모균수의 변화와 성분변화를 조사하였다.

찾는말 : 재래식 간장, 젖산발효, 알콜발효
*연락저자

재료 및 방법

재료

본 실험에서 사용한 대두는 대구시에 소재하는 Y상회에서 구입한 1995년 한국산 백태 대두를 사용하였다. 대두의 일반성분은 수분 12.35%, 조회분 6.87%, 조단백 37.61%, 조지방 15.88%, 조섬유 4.78% 및 가용성무질소물 22.51%이었다.

미생물 측정

호기성 세균은 petri film(3M, USA)을 이용하여 30°C, 48시간 배양하여 나온 붉게 변한 집락을 계수하였으며,[9)] 젖산균은 lactobacilli MRS agar(Difco, USA)배지(bromocresol green 0.01%첨가)에 혼합 분주하여 30°C, 48시간 배양하여 집락 주위에 노란환이 생긴 것을 젖산균으로 하여 계수하였다.[10)] 효모류는 Choi 등[6)]의 연구 결과 세균류는 10% 이상의 염 존재하에서 생육이 어렵다고 보고한 자료를 토대로 효모류가 잘 생육하는 합성배지인 YM agar(Difco, USA)에 NaCl을 10% 첨가하여 만든 평판 배지에 도말하여 28°C, 4일간 배양하여 나온 집락을 현미경 관찰 후 효모류로 계수하였다.

젖산, 총질소 및 색도의 함량 분석

젖산의 함량은 효소전극(YSI 2700 select biochem. analyzer, USA)을 이용하여 측정하였으며,[11)] 총질소의 함량은 시료를 분해장치(Digestion system 1007 digester, USA)로 분해시키고 켈텍장치(Kjeltec system 2200 distilling unit, USA)를 이용하여 증류한 후 적정하여 0.1 N HCl의 ml수를 총질소로 환산하여

양을 구하였다.[10] 간장의 색도는 시료를 10배 희석하여 spectrophotometer(Shimadzu, Japan)를 이용하여 500 nm에서 측정하여 나온 값으로 하였다.[12]

대두 자숙

대두 35 kg을 깨끗이 세척한 다음 수침 과정 없이 영양성분의 손실을 막을 수 있는 전통적인 방법으로 물 53 kg과 함께 가마솥에 투입한 후 1시간 30분 동안 강한 불로 끓인 후, 불을 약하게 하여 3시간 동안 자숙시키면서 1시간 간격으로 아래위를 섞으면서 자숙하였다. 그리고 1시간 동안 불을 끄고 잠열로 뜸을 들였다.

메주 제조

상기 방법으로 대두자숙 후 마쇄기로 마쇄하고 약 40℃까지 냉각시키고, 제작된 형틀을 이용하여 메주를 제조한 후 볏짚을 바닥에 깔고 그 위에 메주를 놓고 13~15℃에서 2일간 겉말림을 하였으며, 이 후 50일 동안 미생물이 자연접종 되도록 하여 메주 배양을 시행하였다.

간장 제조

메주 배양을 시행하면서 20일 배양 메주, 45일 배양 메주 그리고 45일 배양 메주를 국실에서 층층이 재우고 천으로 덮은 후 10일간 건조(띄우기)한 메주를 원석에 대해 20% 소금물을 1 : 3 비율로 하여 간장을 담구었으며 간장 숙성중에 정치구와 통기구로 나누어 숙성시켰다. 정치구는 아침, 저녁으로 한번씩 교반하였으며 통기구는 아침, 저녁으로 aeration장치를 이용하여 1시간씩 통기하였다.

결과 및 고찰

대두 및 자숙과정 중 미생물의 변화

대두에 분포되어 있는 미생물을 조사한 결과는 Table 1과 같으며, 대두 삶는 과정 중에 미생물의 동태를 알아보기 위하여 삶기 시작하여 센불로 1시간 30분 동안 가열하고 난 직후, 약한 불로 3시간 동안 삶는 과정 중 1시간 30분마다 1회씩 2회, 불을 끄고 1시간 동안의 뜸들이기 과정 종료시 및 삶은 대두를 파쇄 성형하고 나서 미생물 조사를 실시한 결과는 Fig. 1과 같았다. 대두에 분포되어 있는 호기성 미생물은 1.9×10^6 CFU/g, 젖산균은 6×10^2 CFU/g 존재했으나, 효모류는 나타나지 않았다. 대두에 나타난 젖산균은 삶는 과정 중에는 나타나지 않았으며, 효모류 역시 나타나지 않았다. 대두에 10^6 CFU/g 수준으로 분포되어 있던 호기성 세균은 삶는 과정 중에 2×10^2 CFU/g까지 감소하였다. 메주성형 직후 호기성 세균수는 10^5 CFU/g으로 증가하였는데 이는 파쇄과정과 성형과정을 거치면서 외부로부터 발효미생물이 유입된 것으로 보여진다. 이러한 결과는 Lee와 Cho[13]의 간장제조시 초기 균수와 비슷한 결과를 보여주었다.

Table 1. Viable cell counts in of raw soybean (unit : CFU/g)

Microorganism	Viable cell counts
Aerobic bacteria	1.9×10^6
Lactic acid bacteria	6×10^2
Yeasts	N.D.

N.D.: not detected.

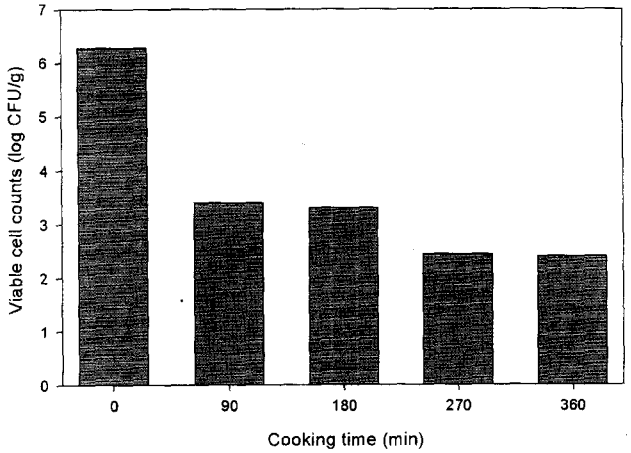

Fig. 1. Changes in the viable cell counts of aerobic bacteria in soybean during cooking process.

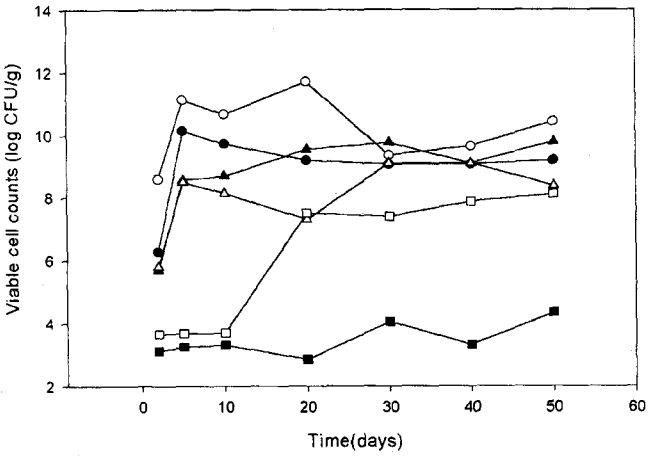

Fig. 2. Changes in the viable cell counts of aerobic bacteria, lactic acid bacteria, and yeasts in *meju* during fermentation. ●-● : Aerobic bacteria in the inner part of *meju*, ○-○ : Aerobic bacteria in the outer part of *meju*, ▲-▲ : Lactic acid bacteria in the inner part of *meju*, △-△ : Lactic acid bacteria in the outer part of *meju*, ■-■ : Yeasts in the inner part of *meju*, □-□ : Yeasts in the outer part of *meju*.

메주 배양기간 중 호기성세균, 젖산균 및 효모의 변화

메주 배양기간 동안 메주내부와 외부의 미생물의 변화를 알아본 결과는 Fig. 2와 같았다. 호기성세균은 10^5 CFU/g 정도에서 시작된 메주의 배양 5일째까지 내부와 외부 모두 계속 증가하였다. 이후, 메주 외부의 호기성세균은 10^{10} CFU/g 이상으로 증가한 후 일정수준으로 유지되었으며 메주내부는 배양 5일째 이후 계속 감소하는 경향을 나타내어 메주 외부의 호기성세균이 내부보다 많이 분포함을 알 수 있었다. 이와 같은 결과는 Oh와 Park[14]에 의해 보고된 고추장 메주의 미생물 변화와 비슷하게 나타났으며, Yu[15]의 연구에서 메주 내외부의 총균수를 측정하여 메주 외부보다 내부의 총균수가 많았다는 보고와

Table 2. Changes in the viable cell counts of microflora in the soy sauce(*kanjang*) fermentation based on the type of *meju* (unit : CFU/m*l*)

Type of *meju*	Microorganism	*Kanjang* fermentation periods (days)									
		15		30		45		60		75	
		With aeration	Without aeration	With aeration	Without aeration	With aeration	Without aeration	With aeration	Without aeration	With aeration	Without aeration
Meju cultured for 20 days	Aerobic bacteria	4.0×10^9	9.0×10^9	5.7×10^9	9.3×10^9	6.2×10^9	6.7×10^9	3.8×10^9	2.8×10^9	2.0×10^8	2.5×10^9
	Lactic acid bacteria	7.5×10^8	8.0×10^8	6.0×10^8	8.3×10^8	2.5×10^9	2.3×10^9	2.3×10^8	5.0×10^8	8.5×10^7	5.0×10^8
	Yeasts	1.1×10^6	2.0×10^8	2.0×10^6	3.5×10^8	1.2×10^7	1.9×10^7	5.5×10^6	2.3×10^7	5.0×10^6	1.7×10^7
Meju cultured for 45 days	Aerobic bacteria	1.5×10^9	1.8×10^9	8.0×10^8	1.7×10^9	1.5×10^8	1.0×10^9	4.0×10^7	4.0×10^8	-	-
	Lactic acid bacteria	3.5×10^8	2.8×10^8	5.0×10^8	1.5×10^8	1.2×10^8	2.0×10^8	2.1×10^7	4.5×10^7	-	-
	Yeasts	1.2×10^7	3.5×10^7	3.1×10^6	4.6×10^7	3.1×10^6	3.6×10^7	2.4×10^6	1.9×10^7	-	-
Dried *meju* after cultivation for 45 days	Aerobic bacteria	2.4×10^9	7.5×10^8	3.0×10^8	6.0×10^8	5.0×10^8	1.7×10^8	-	-	-	-
	Lactic acid bacteria	1.5×10^7	1.0×10^7	1.2×10^7	4.0×10^7	1.0×10^7	8.0×10^6	-	-	-	-
	Yeasts	2.3×10^7	2.0×10^7	1.4×10^7	3.9×10^7	7.0×10^6	4.0×10^6	-	-	-	-

는 일치하지 않았다. 메주 내부와 외부의 젖산균의 변화를 비교해 본 결과, 젖산균 역시 배양 5일째까지 증가함을 볼 수 있다. 이후, 메주외부의 경우 10^{8-9} CFU/g 정도로 일정 수준으로 유지하였으나 메주내부는 10^{10} CFU/g까지 증가함을 알 수 있었다. 이것은 내부의 혐기적 조건이 젖산균의 생육에 유리한 조건을 주었기 때문이라고 생각되며, 따라서 생간장에 존재하는 젖산균은 외부에서 유입된 것보다는 메주 속에 분포되어 있던 젖산균이 간장 담금시 젖산발효에 관여할 것으로 생각된다. 그러나, 재래식간장은 실제 일본식간장과는 달리 젖산발효가 일어나지 않아 간장의 pH가 높게 나타난다.[16,17] 이것은 앞의 결과에서 보았듯이 미생물의 요인이 아닌 다른 요인 즉, 당의 부족 때문이라 생각되어지며 콩만을 사용하는 발효식품은 당의 함량이 부족하기 때문에 젖산발효가 일어나기 어렵다고 보고 한 결과들[17-19]이 이를 뒷받침하고 있다.

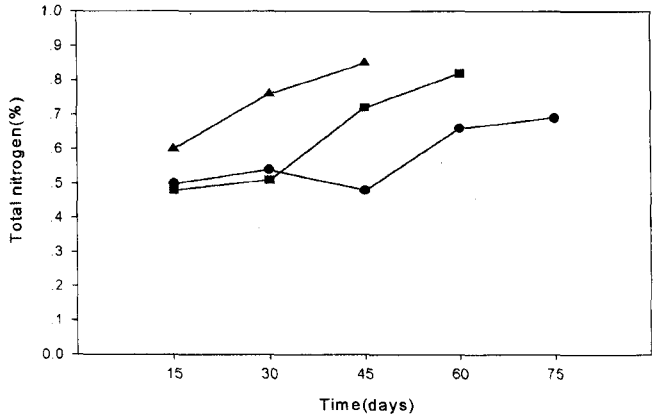

Fig. 3. Changes in total nitrogen content in *kanjang* mash during fermentation with aeration. ●-● : *Meju* cultured for 20 days. ■-■ : *Meju* cultured for 45 days. ▲-▲ : Dried *meju* after cultivation for 45 days.

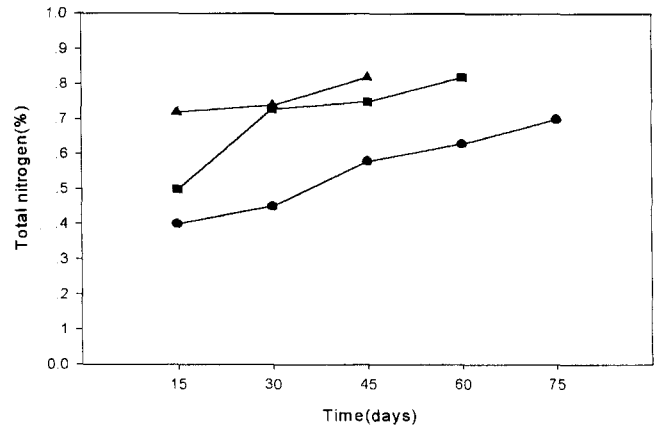

Fig. 4. Changes in total nitrogen content in *kanjang* mash during fermentation without aeration. ●-● : *Meju* cultured for 20 days. ■-■ : *Meju* cultured for 45 days. ▲-▲ : Dried *meju* after cultivation for 45 days.

메주 배양기간 동안 메주 내부와 외부의 효모수의 변화를 알아 본 결과, 메주 내부와 외부 모두 배양 10일째까지 효모수가 10^{3-4} CFU/g 정도로 작게 분포되어 있음을 알 수 있었다. 이 후에도 내부의 효모류는 뚜렷하게 증가 추세를 나타냄이 없이 일정 수준으로 유지되었으나 외부에 분포하고 있는 효모류는 메주배양 10일째 후부터 계속적으로 증가하여 50일에 1.2×10^8 CFU/g까지 도달하였다. 효모류는 메주 내부에서는 공기의 차단으로 인하여 생육이 어려웠으나 메주 외부의 효모류는 대기중 공기의 영향뿐만 아니라 Yu[15]가 보고한 호기성미생물에 의해 분비된 효소는 내부보다 외부에서 활성이 강하여 이로 인해 분해된 영양분을 이용해 외부의 효모류가 더 많이 생육하는 것으로 생각된다. Cho와 Lee[20]가 보고한 메주 내부는 *Bacillus*속 등 세균만이 자라며 효모류는 없다는 연구 내용과는 상이하였으나, Oh와 Park[14]이 보고한 고추장의 미생물 변화나 Yu[15]가 보고한 메주 내부에 효모가 존재한다는 내용과는 일치하였다.

메주 배양기간별로 제조한 간장의 미생물 및 성분 변화

미생물 변화

20일 배양 메주, 45일 배양 메주 및 45일 배양 후 건조 메주로 만든 간장을 숙성기간 별로 미생물군의 동태를 비교해 보았을 때, 통기구나 정치구간의 차이나 메주 배양기간별 간에 두드러진 차이는 보이지 않았으며 간장 숙성기간 중에 호기성 세균, 젖산균 및 효모류 모두 조금씩 감소하는 경향을 보였다. 호기성 세균이 10^9 CFU/m*l* 수준으로 가장 많은 분포를 보였고

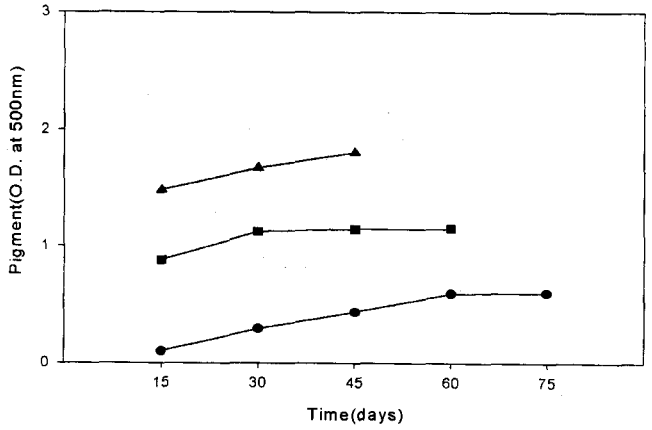

Fig. 5. Changes in pigment of *kanjang* mash during fermentation with aeration. ●-● : *Meju* cultured for 20 days. ■-■ : *Meju* cultured for 45 days. ▲-▲ : Dried *meju* after cultivation for 45 days.

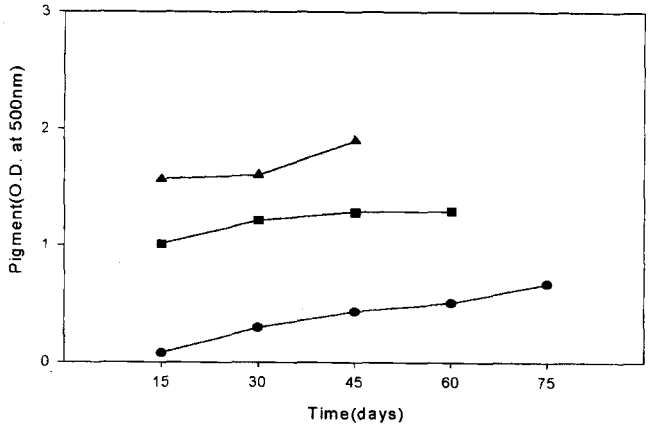

Fig. 6. Changes in pigment of *kanjang* mash during fermentation without aeration. ●-● : *Meju* cultured for 20 days. ■-■ : *Meju* cultured for 45 days. ▲-▲ : Dried *meju* after cultivation for 45 days.

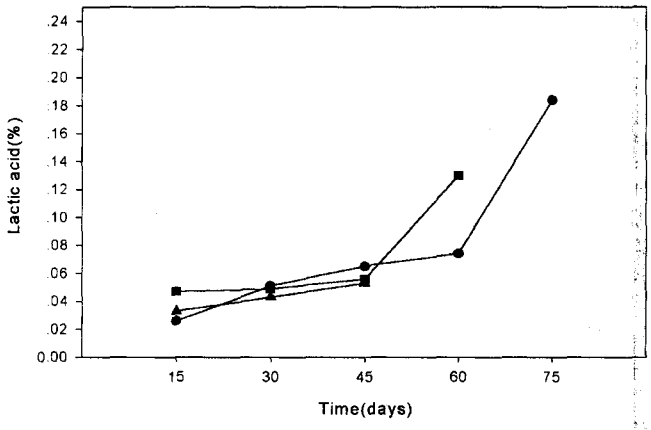

Fig. 7. Changes in lactic acid content in *kanjang* mash during fermentation with aeration. ●-● : *Meju* cultured for 20 days. ■-■ : *Meju* cultured for 45 days. ▲-▲ : Dried *meju* after cultivation for 45 days.

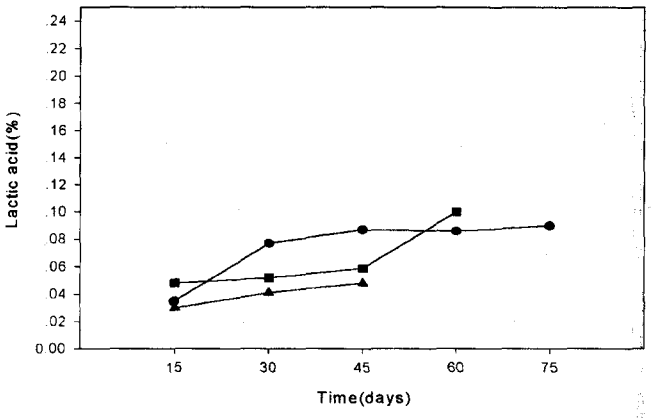

Fig. 8. Changes in lactic acid content in *kanjang* mash during fermentation without aeration. ●-● : *Meju* cultured for 20 days. ■-■ : *Meju* cultured for 45 days. ▲-▲ : Dried *meju* after cultivation for 45 days.

효모류가 10^7 CFU/m*l* 정도로 적은 분포로 나타났으며 숙성 중에 호기성 세균 보다 젖산균이나 효모류의 균수가 좀 더 감소함을 알 수 있었다. Lee와 Cho[13]의 연구에 의하면 간장 숙성 4주 전후로 10^5 CFU/m*l* 이하의 효모류가 발효에 관여한다는 보고와 본 연구의 간장 담금 초기에 10^7 CFU/m*l* 정도인 연구결과와는 일치하지 않았으나, 간장 중에 호기성세균, 젖산균 그리고 효모류 순으로 분포하고 있다는 것과는 비슷한 결과를 보여주었다.

총질소, 색도 및 젖산 변화

발효 중 간장덧의 총질소의 함량과 색도의 변화는 Fig. 3~6과 같다. 통기구와 정치구 간의 차이는 없으나 메주 배양기간별 간장덧을 비교해 보았을 때, 메주 배양기간이 길수록 총질소 함량과 색도가 높게 나타났다. 이것은 간장의 색도와 총질소의 함량이 메주 배양기간에 따라 결정됨을 짐작할 수 있다. 젖산의 경우 역시 통기구와 정치구간의 두드러진 차이는 보이지 않았으며, 그 결과는 Fig. 7, 8과 같다. 45일 동안 숙성한 간장을 비교해 볼 때, 젖산은 메주 배양과정 중에 생육하였던 젖산균이 간장 숙성 중에 관여하여 생성하는 것으로 여겨진다. 그리고, 숙성기간이 길수록 조금씩 젖산의 함량은 늘어났으나 그 양이 45일 숙성간장 기준으로 0.1% 수준에도 미치지 못하였다. 이는 Choi 등[17]이 보고한 메주제조 과정 중 미생물에 의해 대두의 당류가 거의 소모되어 재래식 간장에서 잔당이 부족하여 젖산발효가 일어나지 않는다는 보고와 일치하였다. 이와 같이 메주 배양기간을 단기간으로 하여 제조한 간장보다 45일 이상 배양시킨 메주로 만든 간장의 총질소 함량이 높게 나타난 것은 고염하의 간장 숙성기간 중 미생물의 작용에 의해 단백질이 분해되는 것 보다 메주 배양 중 미생물과 효소에 의해 분해된 단백질이 간장 숙성기간 중에 소금물에 용출되어 나오는 것이 주된 작용으로 추정된다.

감사의 글

본 연구는 1998년도 영남대학교 연구비에 의하여 수행된 연구결과의 일부이며, 이에 깊이 감사드립니다.

참고문헌

1. Choi, C. (1998) The superiorities of Korean traditional seasonings and the preview of their industrialization. Proceedings of the 6th Injae food science forum. PP. 121-152. Natural Health Science Research Center and Institute of Food Science, Injae University, Kimhae.
2. Choi, K. S. (1998) A study on the industrialization of Korean traditional kangjang. Proceedings of the symposium and Expo for soybean fermentation foods. PP. 117-153. The Reserch Institute of Soybean Fermentation Foods, Yeungnam University, Kyongsan.
3. Jung, Y. S. (1963) Microbiological studies on soy sauce : isolation and identification of bacteria from soysauce to brew by conventional process. *Kor. J. Microbiol.* **1**, 30-37.
4. Cho, D. H. and Lee, W. J. (1970) Microbiological studies of korean native soy sauce fermentation. *J. Kor. Agric. Chem. Soc.* **13**, 35-42.
5. Park, K. I. and Kim, K. J. (1970) Studies on manufacturing of the Korean soy sauce. *Report of NIRI.* **20**, 89-98.
6. 최광수, 최 청, 김종규, 임무혁, 정현채, 최종동 (1995) 전통발효식품의 과학화 연구- 전 통간장의 대량생산을 위한 기반 연구. 과학기술처 선도기술개발사업 연구보고서.
7. Choi, J. D., Im, M. H., Chung, H. C., Lee, C. W., Kim, Y. H., Choi, C. and Choi, K. S. (1997) The effects of mashing and maturing condition on the quality of Korean traditional *kanjang*(soy sauce). *Agric. Chem. Biotechnol.* **40**, 365-368.
8. Chung, H. C. (1997) Soy sauce fermentation by mixed culture of lactic acid bacteria and yeast cells, M.S. Thesis, Yeungnam University, Kyungsan.
9. Ha, S. D. (1996) Evaluation of dryfilm method for isolation of microorganism from foods. *Kor. J. Appl. Microbiol. Biotechnol.* **24**, 174-184.
10. Choi, K. S., Choi, C., Im, M. H., Choi, J. D., Chung, H. C., Kim, Y. H. and Lee, C. W. (1998) The effects of soybean boiling waste liquor on the enhancement of lactic acid fermentation during Korean traditional *kanjang* mash maturing, *Agric. Chem. Biotechnol.* **41**, 201-207.
11. Yoda, K., Urakabe, R. and Tsuchida, T. (1979) Enzyme electrode provided with immobilized enzyme membrane, U.S. Patent 4,240,889.
12. Chung, K. M., Cho, S. W. and Kim, Z. U. (1981) A study on the color change of soysauce. *J. Kor. Agric. Chem. Soc.* **24**(3), 200-205.
13. Lee, W. J. and Cho, D. H. (1971) Microbiological studies of korean native soy-sauce fermentation. *J. Kor. Agric. Chem. Soc.* **14**, 137-148.
14. Oh, H. I. and Park, J. M. (1997) Changes in microflora and enzyme activities of traditional *kochujang* prepared with a *meju* of different fermentation period during aging. *J. Food Sci. Technol.* **29**, 1158-1165.
15. Yoo, J. Y. (1998) Characteristics of Korean traditional *meju* for chang products and the related microorganisms. Proceedings of the symposium and Expo for soybean fermentation foods. PP. 29-87. The Research Institute of Soybean Fermentation Foods, Yeungnam University, Kyongsan.
16. Kim, Y. A. (1992) A study on the contribution principles of sensory characteristics of Choseon *kanjang* and commercial soy sauce. Proceedings of Korean Food and Dietary Culture Research Institute, Seoul.
17. Choi, K. S., Chung, Y. G., Choi, C., Chung, H. C., Im, M. H., Choi, J. D. and Lee, C. W. (1998) Lactic acid and alcoholic fermentation of low-salted raw *kanjang* digestion liquor made from *Bacillus subtilis* var. *globigii* and *Scopulariopsis brevicaulis* inoculated *meju*. *Agric. Chem. Biotechnol.* **41**, 405-409.
18. Yu, J. H., Oh, D. H., Kong, I. S., Park, Y. S. and Lim, H. C. (1988) Study on mixed cultures of *Lactobacillus acidophilus and Saccharomyces cerevisiae* in soymilk. *Kor. J. Appl. Microbiol. Bioeng.* **16**, 131-135.
19. Yu, J. H., Lew, I. D., Park, C. K. and Lim, H. C. (1988) Lactic acid fermentation in soymilk by single and mixed cultures of *Lactobacillus casei* and *Kluyveromyces fragilis*. *J. Food Sci. Technol.* **20**, 518-525.
20. Cho, D. H. and Lee, W. J. (1970) Microbiological studies of Korean native soy sauce fermentation. *J. Kor. Agric. Chem. Soc.* **13**, 35-42.

Effects of *Meju* Manufacturing Periods on the Fermentation Characteristics of *Kanjang*, Korean Traditional Soy Sauce

Kwang-Soo Choi*, Hyun-Chae Chung, Jong-Dong Choi, Kwang-Il Kwon, Moo-Hyeog Im[1], Young-Ji Kim[2] and Jung-Sik Seo[2](*Department of Food Science & Technology, College of Natural Resources, Yeungnam University, Kyongsan, 712-749, Korea; [1]Kyungin Regional Food & Drug Administration, Sinheung-dong, Junggu, Inchun, 400-103, Korea; [2]Department of Food Nutrition, Yeungnam College of Science & Technology, Taegu, 705-307, Korea*)

Abstract : This study was carried out to clarify the microorganisms which participated in the fermentation of *kanjang*. The changes in the viable cell counts of total aerobic bacteria, lactic acid bacteria and yeasts for raw soybean, soybean during cooking, *meju* during cultivation, and *kanjang* mash during maturing were investigated along with the changes in components during those periods. Lactic acid bacteria that were found to be 6×10^2 CFU/g in raw soybean were disappeared after cooking process, but total aerobic bacteria were diminished from 1.9×10^6 CFU/g to 10^2 CFU/g. Aerobic bacteria of inner and outer parts of meju increased to more than 10^9 CFU/g. The higher viable cell counts of lactic acid bacteria in the inner parts of *meju* were observed than those in outer ones. On the contrary, significantly higher viable cell counts of yeasts in the outer parts of *meju* were found. Total nitrogen content and color density of *kanjang* increased by using *meju* with extended cultivation periods. No significant differences were observed in microbial counts between *kanjang* mash with aeration and non-aeration during *kanajng* mash maturing.

Key words : *meju*, *kanjang*, aerobic bacteria, lactic acid bacteria, yeasts
*Corresponding author