KOREAN J. FOOD SCI. TECHNOL.
Vol. 21, No. 6, pp. 876~883 (1989)

낱알형 개량메주의 품질수명에 관하여

박충균 · 남주현 · 송형익 · 박학용
대구공업전문대학 식품공업과

Studies on the Shelf-life of the Grain Shape Improved Meju

Choong-Kyun Park, Joo-Hyun Nam, Hyung-Ik Song and Hak-Yong Park
Department of Food Technology, Taegu Technical Junior College, Taegu

Abstract

In order to investigate the index component and basis for the shelf-life of the grain shape improved Meju, the effect of the storage time and package on the quality of Meju and soy sauce were studied during 90 days storage at 30 °C. Also, sensory evaluation for the soy sauces from Meju with various storage time were carried out. During the storage period, moisture content, amylase and protease activity were decreased, on the other hand, the contents of amino-nitrogen and ammonia-nitrogen were increased. Among these components, protease activity was found the major index component for quality control because it was the most important component for soy sauce fermentation and the most changeable component of Meju during the storage period. According to the sensory test, the quality of soy sauce was agreed well with the protease activity of Meju, and the soy sauce from longer storage Meju was inferior organoleptic quality to that from shorter Meju. By the storage quality test, protease activity showed the highest value in 15 days storage Meju and decreased gradually with storage time passed. The basis of protease activity for quality control was 200 (O.D. at 660 nm/g), which was 50% of the initial activity. And it was known that the shelf-life of the grain shape improved Meju was about 90 days. It was also shown that the storage in package did not affect noticeably to prolong the shelf-life of Meju on this study.

Key words: grain shape improved Meju, quality index, protease activity, shelf-life

서 론

시중에 유통되고 있는 메주에는 원료인 대두나 대두와 소맥분의 혼합물에 각종 균류를 자연번식시켜 제조한 재래식 메주와 *Aspergillus* 속 균주를 순수배양, 발효시켜 제조한 개량식 메주가 있다. 개량식 메주는 개량메주로 불리기도 하며 재래식 메주에 비하여 품질이 우수할 뿐 아니라 속성으로 제조가 가능하기 때문에 오늘날 장류산업의 발달과 더불어 그 생산량이 급격히 증가하고 있는 실정이다. 이에 따라 대부분의 가정에서 재래식 방법으로 간장담금을 할 때에도 재래식 메주 대신 개량메주를 사용하는 경향이 점차 증가하고 있는 추세이다.

간장의 품질은 간장담금에 사용한 메주의 품질에 따라 결정되며 또한 메주의 품질은 메주 제조에 사용된 원료와 접종한 균의 종류, 제국방법 및 제조된 메주의 저장방법과 저장기간에 좌우된다고 하겠다. 현재까지 메주에 관한 많은 연구가 보고된 바 있으며 그 중 개량메주에 관한 연구로는 제조원료 및 원료의 혼합비에 관한 연구[1] 그리고 접종균의 종류 및 혼합균주 사용에 관한 연구로서[2,3] 주로 개량메주의 품질개선 방법과 개량메주에 이용되는 균주의 개발에 관한 것들이다.

오늘날 시중에 유통되고 있는 개량메주의 종류도 다양하고 또한 제조회사도 서로 달라 각 제품마다 품질의 차이가 있을 것으로 생각되며 또한 공장에서 출고되어 유통과정을 거쳐 각 가정으로 공급되기까지는 많은 시간이 소요됨으로써 유통기간 중에 품질의 변화 및 품질의 저하가 발생할 가능성이 큰 것으로 생각된다. 그러나 아직까지 메주의 품질을 평가하는 방법, 저장방법 및 저장기간에 따른 품질변화에 관한 연구보고는 없는 상태이다.

Corresponding author: Choong-Kyun Park, Department of Food Technology, Taegu Technical Junior College, 831, Bon-dong, Dalseo-gu, Taegu 704-350

Table 1. General constituents in soy bean and wheat

Constituent / Raw materials	Moisture (%)	Crude protein(%)	Crude lipid (%)	Carbohydrate (%)	Crude ash (%)
Soy bean	11.69	35.03	17.97	31.40	4.91
Wheat	13.84	11.21	1.82	71.61	1.52

본 실험에서는 시중에서 많이 유통되고 있는 낱알형 개량메주를 제조한 후 특정 조건하에 저장하면서 저장기간에 따른 개량메주의 성분변화와 저장기간을 달리한 개량메주로 간장담금을 한 간장덧액의 품질을 측정함으로써 저장기간에 따른 개량메주의 품질변화와 이에 따라 간장 품질에 미치는 영향을 비교분석하여 낱알형 개량메주의 품질을 측정하는 지표가 되는 성분과 그 기준 및 품질수명을 결정하는데 그 목적을 두고 있다.

재료 및 방법

실험재료

본 실험에 사용된 메주 제조용 대두와 소맥은 대구시 서문시장에서 구입, 사용하였으며 그 일반성분은 Table 1과 같았다.

메주 제조에 사용한 종국은 *Aspergillus oryzae*로 제조한 충무발효화학연구소 제품이었으며 소금은 주식회사 한주제품(순도, 99%)을 사용하였다.

개량메주의 제조

낱알형 개량메주 제조시 대두와 소맥의 혼합비는 김의 연구[1]결과에 따라 10 : 6으로 하였으며 Fig. 1에서 보는 바와 같이 대두를 18℃의 물에 12시간 침지한 후 물을 빼고 15 Lbs에서 1시간 동안 가압증자한 다음 냉각시켜 품온이 약 39℃되었을 때 미리볶아서 10 mesh 정도로 파쇄한 소맥분에 원료의 0.2%에 해당하는 종국을 1차 혼합한 것을 증자한 대두에 다시 섞어 2차 혼합하였으며 국상자(45×30×5 cm)에 1.0 kg씩 3 cm 두께로 넣고 32℃, 습도 85~90%의 제국실에서 3일간 제국하여 메주표면이 황색으로 착색되었을 때 출국하고[4,5] 수분함량 15%가 되도록 열풍건조하여 시료용 낱알형 개량메주(이후 개량메주라 칭함)를 제조하였다.

개량메주의 저장 및 시료의 처리

제조된 개량메주를 762g(제조원료 1kg 기준)씩 소분하고 포장상태(2 mm 비닐포장)와 비포장상태로 나

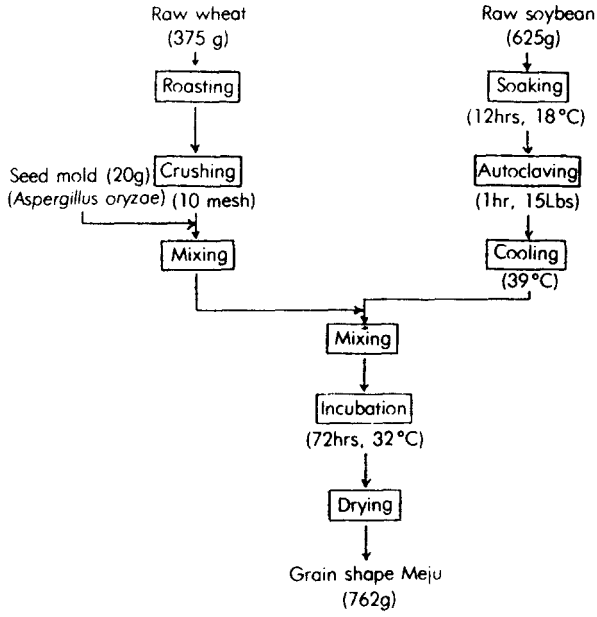

Fig. 1. Schematic diagram for the processing of the grain shape improved Meju making.

누어 각각 5개씩을 만들고 저장기간 중 메주성분의 변화를 촉진시켜 그 변화를 측정하기 위하여 상온보다 조금 높은 30℃의 항온기 내에 90일간 저장하면서 저장실험을 실시했으며 저장기간 0, 15, 30, 60 및 90 일에 저장 중인 포장상태와 비포장상태의 개량메주시료를 1개씩 꺼내서 그 중 10g을 채취하여 미분쇄한 후 이를 개량메주의 분석시료로 사용하였다.

아미노태질소(NH_2-N) 및 암모니아태질소(NH_3-N) 분석용 개량메주 추출액은 메주시료 2.0g을 칭량하여 250 m*l*의 물에 현탁시킨 후 1시간 동안 진탕추출하였으며 3G3 유리여과기로 여과한 다음 그 여액을 분석시료액으로 하였다.

간장담금 및 간장시료의 채취

저장기간 0, 15, 30, 60 및 90일이 된 개량메주를 취하여 10g의 메주분석시료를 뺀 752g으로 간장담금을

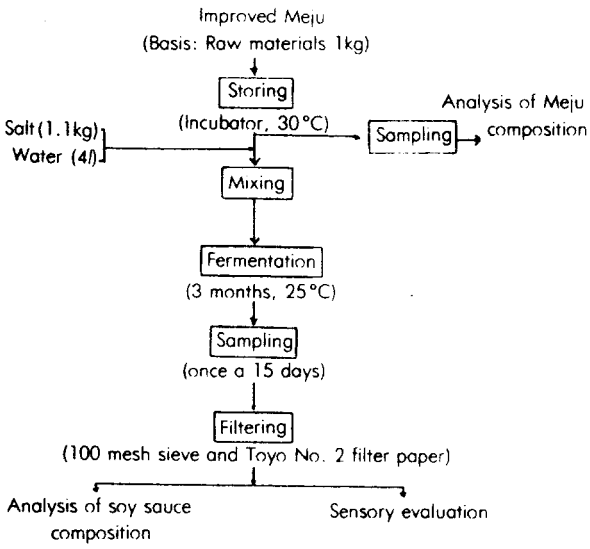

Fig. 2. Schematic diagram for the sampling and processing of soy sauce.

하였으며 Fig. 2에서 보는 바와 같이 먼저 깨끗이 씻은 후 시판용 옹기그릇(용량 : 10*l*)에 넣고 Bé 20°의 소금물 4*l*를 가하여 간장담금을 한 후 25℃의 발효실에서 5일에 한번씩 교반하면서 90일간 자연숙성시켰다. 간장분석시료는 15일 간격으로 100 m*l*의 간장덧액을 채취하여 100 mesh 체로 거른 다음 다시 여과지(Toyo No.2)로 재여과한 후 얻은 여액을 분석용 간장시료로 하였다.

효소역가의 측정

효소액의 조제는 개량메주의 경우 메주시료 2g에 물 100 m*l* 가하고 2분간 진탕시켜 4시간 정치한 후 여과(Toyo No.2 여과지)한 여액을 효소액으로 사용했으며, 숙성 중 간장덧액의 경우는 간장 원액을 그대로 사용하였다

Protease 역가는 Folin's 방법[6]에 의하여 pH 7.0에서 37℃, 30분간 반응조건으로 측정하여 메주 1g 및 간장 1 m*l* 당 660 nm에서의 흡광도로서 그 활성을 표시했으며, α-amylase의 역가는 Fuwa의 microdetermination method[7]를 이용하였고, 그 역가는 다음과 같이 구하여 메주 1g 및 간장 1 m*l* 당 unit로 나타내었다.

$$\text{Unit} = \frac{OD_{control} - OD_{sample}}{OD_{control}} \times 100 \times \frac{1}{min}$$

개량메주 및 간장의 성분분석

저장과정의 개량메주 시료와 숙성과정의 간장시료의 분석에서 pH 측정은 Jenco pH meter 602를 사용하였으며, 색도는 시료액을 3000 rpm에서 30분간 원심분리 후 그 상등액 1 m*l*를 취하여 50배로 희석하고 그 희석액을 Baush & Lomb spectrophotometer를 사용하여 500 nm에서 흡광도를 측정하여 그 O.D.값에 희석률을 곱한 값으로 표시하였다. 또한 총질소(TN)는 microkjeldahl 법[8]으로, NH_2-N은 Formol 법[9]으로, NH_3-N은 증류법[10]으로 그리고 환원당의 함량은 dinitrosalicylic acid를 시약으로 하는 비색법으로 정량하고 glucose 함량[11]으로 표시하였다.

관능시험

90일간 숙성이 끝난 간장덧액을 100 mesh 체로 거른 다음 다시 여과지(Toyo No.2)로 여과하였으며 그 여액을 80℃에서 30분간 가열처리하고 재 여과하여 얻은 간장원액 100 m*l*를 관능검사용 시료로 하였다. 관능시험은 대구공업전문대학 식품공업과 학생 남녀 각각 20명을 선발하여 기호도 순위법으로 시행하였으며 가장 불량한 시료는 1점, 가장 우량한 시료는 7점을 주도록 하는 순위득점을 정한 다음 각 시료의 총득점에 간장맛의 중요도인 가중점(색 1, 향기 4, 맛 5)을 곱하여 얻은 종합평점[3,12]의 순위에 따라 간장시료의 품질순위를 결정하였다.

결과 및 고찰

저장 중 개량메주의 성분변화

저장 중 개량메주의 품질변화를 측정하기 위하여 저장기간 중 개량메주의 성분변화를 측정한 결과는 Table 2와 같다.

저장기간 중 개량메주의 성분변화는 수분함량 및 amylase 역가와 protease 역가는 전반적으로 감소하였으며 총질소 함량, NH_2-N 함량 및 NH_3-N 함량은 증가하였다. 그러나 저장 중 수분함량의 감소를 감안하면 저장 중의 총질소함량의 실제적인 변화는 없었으며 NH_3-N는 소폭의 증가를 보여주었는데 이는 저장기간이 증가할수록 개량메주의 부패성 변화도 증가하는 것으로 생각되며, amylase 역가와 protease 역가의 감소는 저장 중 개량메주의 자연건조에 따른 균의 증식억제와 균의 노화에 따른 효소생성의 저하 및 저장조건하에서 생성된 효소의 수분함량 감소와 높은 저장온도에

Table 2. Changes of composition in grain shape imporved Meju during storage at 30°C in incubator

Condition / Storage time (days) / Composition	Non-packaged					Packaged				
	0	15	30	60	90	0	15	30	60	90
Moisture(%)	15.06	12.82	10.64	8.46	7.17	15.06	13.59	12.12	10.40	9.14
Amylase activity [a]	828.0	790.0	775.0	772.5	752.5	828.0	782.5	780.0	775.0	760.0
Protease activity [b]	410	506	423	295	212	410	460	372	262	200
TN(%)	4.76	4.88	4.97	5.12	5.21	4.76	4.83	4.92	5.03	5.10
NH_2-N(%)	0.29	0.53	0.67	0.71	0.75	0.29	0.51	0.60	0.69	0.72
NH_3-N(%)	0.41	0.49	0.50	0.54	0.59	0.41	0.46	0.50	0.53	0.57

[a] Units/g, [b] O.D. at 660 nm/g

의한 효소활성의 감소에 기인하는 것으로 보이며 이는 개량메주 제조과정 중 제조기간이 길어질수록 amylase와 protease의 역가가 감소한다는 김[3]의 보고와도 일치하고 있다.

이처럼 저장 중 개량메주의 NH_3-N 함량의 증가와 amylase 및 protease 역가의 감소는 저장이 진행됨에 따라 개량메주의 품질이 저하되고 있음을 보여주고 있다.

이러한 품질저하는 메주의 유통과정에서도 일어날 것으로 생각되므로 저품질의 개량메주의 유통을 막고 유통 중인 개량메주의 품질관리를 위해서도 개량메주의 품질보존기간의 설정이 시급한 문제인 바, 이를 위한 품질평가의 지표가 되는 성분 및 그 기준을 정하는 것이 매우 중요한 과제로 여겨진다.

저장 중인 메주성분의 변화 중 NH_2-N 함량과 protease 역가는 더 큰 변화를 나타내었으며 특히 protease 역가는 메주의 간장발효에 있어 가장 중요한 성분으로서 저장 15일까지 계속 증가하여 최고값에 도달한 후 그 이후부터 급격히 감소하는 뚜렷한 변화를 보여줌으로써 개량메주의 품질관리 및 품질평가에 있어서 가장 좋은 지표가 되는 성분임을 알 수 있었다.

전반적으로 포장상태와 비포장상태로 저장조건을 달리했을 때 개량메주의 성분변화는 유사한 현상을 보여주었으며 protease 역가를 기준으로 할 때 모두 저장 15일 된 것의 품질이 가장 우수했으며 포장상태인 것은 460(O.D. at 660 nm/g), 비포장 상태인 것은 506으로서 비포장상태로 저장된 메주의 효소역가가 더 높았다.

이는 통기조건인 비포장상태에서 곰팡이의 생존기간이 더 연장되기 때문으로 추정되며 따라서 본 실험조건하에서는 포장상태의 저장은 위생적 측면과 취급상 편이성을 제외하고는 개량메주 품질유지에는 큰 효과가 없음을 보여 주었다.

숙성 중 간장덧액의 성분변화

개량메주를 비포장상태와 포장상태로 저장하면서 저장기간을 달리한 개량메주로 각각 간장담금을 한 후 25℃에서 90일간 숙성시키면서 숙성기간 중 간장덧액의 변화를 측정한 결과는 Table 3 및 4와 같다.

간장덧액의 갈색도는 저장 0일인 메주는 0.70, 저장 90일의 비포장상태는 0.95, 포장상태인 것은 0.84로서 개량메주의 저장기간이 긴 것일수록 또한 비포장상태인 것이 포장상태보다 큰 값을 보여주었으며 pH와 NH_3-N 함량도 저장기간이 긴 개량메주일수록 증가함을 보여주었다.

이와 같이 NH_3-N 함량의 증가는 간장덧액의 풍미를 저하시킬 뿐만 아니라 pH 증가에도 영향을 줌으로써 NH_3-N 함량이 높을수록 pH가 증가되었고 따라서 저장기간이 긴 메주일수록 그의 간장덧액의 맛과 풍미 그리고 저장성도 점점 저하될 것으로 생각되어진다.

한편 NH_2-N 함량과 protease 역가와는 서로 밀접한 관계를 가진다는 것이 밝혀졌는데 protease 역가가 가장 큰 값을 나타낸 저장 15일째 메주로 담금한 간장덧액에서 NH_2-N 함량이 가장 높았으며 이와 같은 경향은 개량메주 성분과도 일치하였다. 이러한 결과는 김[3]의 보고와도 일치하고 있다.

또한 환원당 함량은 숙성 15일에 가장 큰 값을 나타내었고 숙성이 진행됨에 따라 계속적인 감소를 나타내었으며 이는 김 등[2]의 결과와는 서로 다른 경향을 보였으며 김[3]의 보고와는 유사한 결과를 보여주었다. 특히 환원당 함량은 저장 15일째 메주로 담금한 간장덧액에서 숙성됨과 함께 다른 실험구에 비하여 급속히 감소현상을 보였으며 이러한 현상은 당을 이용하는 후발효가 다른 것에 비해 빠르게 진행된 결과로 추정된다.

이와 같이 간장의 품질은 그 원료인 개량메주의 품질과 깊은 관계를 갖고 있었으며, 메주의 저장기간이 길

Table 3. Changes of composition in soy sauce during fermentation

Meju	Soy sauce	Composition in soy sauce (Non-packaged storage)							
Storage time (days)	Fermentation time (days)	Amylase activity (units/ml)	Protease activity (O.D. at 660nm/ml)	TN (%)	NH_2-N (%)	NH_3-N (%)	Reducing sugar (%)	pH	Color (O.D. at 500nm)
0	15	16.2	4.0	0.51	0.20	0.07	3.25	5.1	0.50
	30	15.8	4.1	0.67	0.26	0.08	3.29	5.2	0.60
	45	14.4	4.0	0.73	0.30	0.08	1.68	5.3	0.65
	60	11.2	3.8	0.78	0.31	0.08	1.15	5.3	0.65
	75	10.0	3.7	0.85	0.32	0.10	0.91	5.3	0.65
	90	8.5	3.0	0.87	0.34	0.10	0.32	5.3	0.70
15	15	16.9	8.0	0.45	0.24	0.05	2.81	5.1	0.55
	30	15.0	9.3	0.61	0.30	0.07	2.38	5.2	0.65
	45	15.1	7.2	0.73	0.32	0.08	1.09	5.3	0.72
	60	14.2	5.3	0.80	0.36	0.09	0.50	5.4	0.75
	75	10.6	4.9	0.87	0.37	0.12	0.17	5.4	0.75
	90	9.6	4.4	0.89	0.40	0.12	0.04	5.4	0.80
30	15	15.7	5.3	0.41	0.21	0.06	3.04	5.2	0.61
	30	14.5	5.0	0.57	0.27	0.07	2.57	5.5	0.65
	45	14.5	5.1	0.71	0.29	0.08	1.38	5.5	0.72
	60	13.8	4.8	0.78	0.33	0.10	0.60	5.5	0.80
	75	13.5	4.1	0.84	0.35	0.10	0.64	5.5	0.85
	90	10.0	4.0	0.87	0.38	0.11	0.29	5.5	0.91
60	15	15.7	5.2	0.40	0.18	0.06	2.48	5.3	0.50
	30	15.4	5.2	0.57	0.25	0.08	1.83	5.4	0.56
	45	14.0	4.7	0.69	0.28	0.09	1.20	5.5	0.66
	60	13.8	4.4	0.75	0.31	0.10	0.64	5.5	0.78
	75	12.0	4.1	0.82	0.32	0.12	0.42	5.5	0.84
	90	10.2	4.0	0.83	0.34	0.15	0.10	5.7	0.95
90	15	16.0	5.4	0.40	0.19	0.05	2.33	5.1	0.65
	30	15.7	5.0	0.55	0.25	0.07	2.09	5.0	0.68
	45	15.7	5.1	0.68	0.28	0.08	1.57	5.2	0.70
	60	14.7	4.3	0.74	0.30	0.10	0.73	5.7	0.79
	75	12.4	4.0	0.82	0.33	0.10	0.57	5.7	0.86
	90	11.0	3.9	0.84	0.33	0.14	0.15	5.7	0.95

어질수록 간장의 갈색도는 증가하나 풍미와 NH_2-N 함량이 감소하여 간장 품질이 저하됨을 알 수 있었다.

간장의 관능시험

25℃에서 90일간 숙성된 간장덧액의 관능검사 결과는 Table 5와 같다.

관능검사 결과 protease 역가가 가장 높았던 저장 15일째의 개량메주로 담금한 간장이 풍미, 맛, 종합평점에서 가장 우수하였으며 저장기간이 긴 개량메주로 담금한 간장일수록 풍미, 맛, 종합평점에서 그 품질이 점점 저하되고 있음을 볼 수 있다.

관능시험결과 간장의 기호도 순위는 저장 15일>0일>30일>60일>90일 된 개량메주의 순서였으며 이는 개량메주의 protease 역가의 순서와 일치함으로써 protease 역가가 개량메주 품질평가의 지표성분임을 시사하였다.

간장의 관능시험에서도 비포장상태의 개량메주로 담은 간장이 포장상태의 그것보다 기호도가 더 큰 것으로

Table 4. Changes of composition in soy sauce during fermentation

Meju	Soy sauce	Composition in soy sauce (Packaged storage)							
Storage time (days)	Fermentation time (days)	Amylase activity (units/ml)	Protease activity (O.D. at 660nm/ml)	TN (%)	NH_2-N (%)	NH_3-N (%)	Reducing sugar (%)	pH	Color (O.D. at 500nm)
0	15	16.2	4.0	0.51	0.20	0.07	3.25	5.1	0.50
	30	15.8	4.1	0.67	0.26	0.08	3.29	5.2	0.60
	45	14.4	4.0	0.73	0.30	0.08	1.68	5.3	0.65
	60	12.2	3.8	0.78	0.31	0.08	1.15	5.3	0.65
	75	12.0	3.7	0.85	0.32	0.10	0.91	5.3	0.65
	90	11.7	3.0	0.87	0.34	0.10	0.32	5.3	0.70
15	15	16.9	7.4	0.47	0.20	0.05	2.40	5.2	0.60
	30	15.4	8.9	0.63	0.30	0.07	2.35	5.2	0.60
	45	14.5	6.0	0.73	0.32	0.08	0.82	5.3	0.64
	60	12.3	5.0	0.78	0.34	0.08	0.23	5.3	0.70
	75	11.8	4.6	0.86	0.37	0.10	0.08	5.3	0.75
	90	10.0	4.1	0.89	0.38	0.10	0.01	5.3	0.80
30	15	15.7	5.2	0.42	0.21	0.07	2.94	5.2	0.60
	30	15.8	5.0	0.58	0.27	0.07	2.57	5.3	0.61
	45	13.2	5.1	0.67	0.32	0.08	2.11	5.4	0.66
	60	12.2	5.2	0.75	0.33	0.09	0.85	5.4	0.70
	75	10.9	4.0	0.83	0.35	0.11	0.47	6.4	0.78
	90	9.8	4.0	0.86	0.36	0.11	0.20	5.4	0.81
60	15	16.4	5.1	0.39	0.18	0.06	2.84	5.3	0.50
	30	15.6	5.1	0.55	0.24	0.07	1.74	5.4	0.58
	45	13.8	4.9	0.68	0.30	0.09	1.46	5.4	0.67
	60	10.5	4.2	0.73	0.32	0.10	0.69	5.4	0.71
	75	10.0	4.0	0.80	0.33	0.10	0.33	5.4	0.79
	90	9.2	3.8	0.82	0.35	0.14	0.17	5.6	0.85
90	15	15.9	5.6	0.39	0.19	0.06	2.44	5.1	0.62
	30	14.8	5.0	0.55	0.26	0.07	1.93	5.0	0.65
	45	13.2	5.0	0.67	0.31	0.09	1.48	5.2	0.65
	60	11.6	4.0	0.71	0.31	0.10	0.69	5.6	0.72
	75	11.0	4.1	0.81	0.32	0.11	0.40	5.6	0.78
	90	10.0	3.5	0.83	0.33	0.14	0.19	5.6	0.84

Table 5. Result of sensory evaluation of soy sauce after 3 months fermentation

Meju	Non-packaged				Packaged			
Storage time (days)	Color	Flavor	Taste	Total score	Color	Flavor	Taste	Total score
0	102	180	163	1637	102	180	163	1637
15	106	188	175	1733	103	185	170	1693
30	94	168	169	1611	94	176	152	1558
60	97	153	161	1514	101	149	158	1487
90	99	157	136	1407	103	149	127	1334

Table 6. Comparison of protease activity in laboratory-made, commercial product and home-made Meju

Meju	Shape	Condition	Storage time (days)	Protease activity (O.D. at 660nm/g)	Relative activity (%)
Laboratory made	Grain	Non-packaged	0	410	100
			15	506	123
			90	212	52
			180	196	48
		Packaged	0	410	100
			15	460	112
			90	200	49
			180	168	41
Commerical product	Grain	Packaged	45	212	51
	Home-made	Non-packaged	Unknown	80	19
Home-made		Non-packaged	Unknown	88	22

나타나서 포장이 간장의 품질향상에 효과가 없음을 보여주었다.

개량메주의 품질수명

본 실험실에서 제조한 개량메주를 저장기간과 저장상태를 달리하여 측정하고 또한 시판 중인 낱알형 개량메주 그리고 가정에서 만든 재래형 메주의 protease 역가를 측정하였다(Table 6).

그 결과를 보면 저장 15일된 개량메주 품질이 가장 우수했으며 포장상태인 것 보다는 비포장상태로 저장된 메주의 품질이 더 우수함을 보여주고 있다. 또한 저장기간이 증가할수록 포장상태나 비포장상태의 개량메주에서 모두 protease 역가가 점점 감소하였으며 저장초기 protease 역가에 비해 90일 이후에는 비포장, 포장의 상대효소역가가 52%, 49%로 감소되었으며, 180일 후에는 48%, 41%로 각각 감소됨으로써 품질이 저하되고 있음을 보여주고 있다. 개량메주의 품질은 최소한 protease 역가가 제조초기 역가의 50% 이상은 유지하고 있어야 하며 따라서 개량메주의 품질평가의 기준은 protease 역가의 값이 제조초기 역가의 50%에 해당하는 200(O.D. at 660 nm/g)으로 정할 수 있으며 이를 기준으로 protease 역가의 값이 그 이상인 개량메주는 품질이 우수한 것으로 그리고 그 이하인 개량메주는 품질이 불량한 것으로의 구분이 가능하리라 생각된다.

이와 같은 기준에 따르면 Table 6에서 보는 바와 같이 개량메주의 품질수명은 본 실험조건하에서 90일 임을 알 수 있다.

한편 출고 후 45일 된 시판 중인 상품용 낱알형 개량메주의 protease 역가가 212, 가정에서 만든 재래식 메주가 88로서 상품용 개량메주도 기준량보다는 큰 값을 갖고 있었으나 크게 우수하지 못했으며 재래식 메주는 품질이 본 실험의 기준에 크게 미달된 불량한 것으로 판정할 수 있었다.

요 약

품질평가의 지표가 되는 메주의 성분 및 그 기준과 낱알형 개량메주의 품질수명을 측정할 목적으로 낱알형 개량메주를 제조하고 포장상태와 비포장상태로 저장하면서 저장기간 중 메주의 성분변화를 측정하였으며 또한 저장기간을 달리하여 간장담금을 한 후 90일간 숙성시키면서 숙성기간 중 간장덧액의 성분변화와 관능시험을 통하여 개량메주의 저장기간이 간장의 품질에 미치는 영향을 비교 검토하였다. 개량메주의 저장 중 총질소함량은 변화가 없었으며 수분함량, amylase 역가 및 protease 역가는 감소하였고 NH_2-N 함량과 NH_3-N 함량은 증가하였다. 이들 중 저장기간 중에 변화가 큰 성분은 NH_2-N 함량과 protease 역가였으나 간장발효의 가장 중요한 효소인 protease가 보다 좋은 지표성분임을 알 수 있었다. 또한 메주의 protease 역가와 그 메주로 담근 간장의 품질은 밀접한 상관관계를 나타내었으며, 메주의 저장기간이 길어질수록 간장의 품질이 저하되었다. 낱알형 개량메주의 품질은 protease 역가로 평가하였을 때 저장 15일된 메주가 가장 좋았으며 그 이후에는 저장기간이 길어질수록 메주의 품

질이 저하되어 저장 90일 이후에는 비포장과 포장상태의 상대역가가 저장초기에 비하여 50%, 49%, 180일 이후에는 48%, 41%로 각각 감소함으로써, 메주의 품질수명 한계를 상대역가 50% (200 O.D. at 660 nm/g)로 정할 경우 낱알형 개량메주의 품질수명은 90일 정도인 것으로 추정되었다. 또한 본 실험조건하에서는 메주의 품질 및 간장덧액의 기호도 측면에서 포장상태 저장이 개량메주의 품질향상에 별다른 효과가 없는 것으로 생각되었다.

감사의 글

본 연구는 개량메주의 품질수명에 관한 연구의 제1보로서 1988년도 문교부 전문대학 학술연구조성비 지원에 의하여 수행된 것이다. 연구비를 지원해 준 문교부에 깊은 사의를 표하는 바이다.

문 헌

1. 김재욱, 조무제, 김상순 : 메주제조 개선에 관한 연구, 한국농화학회지, 11, 35(1969)
2. 김재욱, 조성환 : 단백질분해세균을 병용한 간장제조에 관한 연구, 한국농화학회지, 18(1), 1(1975)
3. 김상순 : *Aspergillus oryzae* 및 *Aspergillus sojae*를 이용한 개량메주의 형상에 의한 장류의 품질비교, 한국식품과학회지, 10(1), 63(1978)
4. Lotong, N. : Koji, In *"Microbiology of Fermented Foods"*. Vol.2, ed. by Brian J.B. Wood, p.237, Elsevier (1985)
5. 김재욱 : 농산가공학, 향문사, p.162(1972)
6. 萩原文三, 赤堀四郎 : 酵素研究法 II, 朝倉書店, 日本東京, p.164, 240, 447(1956)
7. Wijeyaratne, S.C., Waki, T., Suga, K.I. and Ichikawa, K. : Production of cellulase on solid culture using wheat bran. *Annual reports of ICME*. 2, 213(1979)
8. 보건사회부 : 식품공전, 이문인쇄사, p.397(1988)
9. 보건사회부 : 식품공전, 이문인쇄사, p.401(1988)
10. 이종진, 고한수 : 한국간장의 표준화, 한국식품과학회, 8(4), 247(1976)
11. 정동효, 장현기 : 식품분석, 진로연구사, p.179(1979)
12. 김재욱, 박계인 : 식품가공실험실습법, 향문사, p.105(1973)

(1989년 9월 18일 접수)