

쌈장의 품질수명 예측

김용국 · 김성주* · 장규섭
(주)해찬들, *충남대학교 식품공학과

The Prediction of Shelf-life of *Ssamjang*

Yong-Kuk Kim, Seong-Ju Kim, Kyu-Seob Chang

Haechandle Co. LTD.

*Department of Food Science and Technology, Chungnam National University

Abstract

In order to improve the quality of *Ssamjang*, the *Ssamjang* prepared by industrial process was predicted its shelf-life during storage. Surface color preference, total preference and commercial values of *Ssamjang* were significant difference with storage period. The desires for buying values and for claim of *Ssamjang* had high correlation with surface color preference. The correlation coefficients of those were 0.924 and 0.935, respectively. Total color difference(ΔE) was selected for the quality index of *Ssamjang* because it had the highest correlation with sensory properties. Regression equations were obtained from color change of *Ssamjang* with storage period and used to predict shelf-life of *Ssamjang*. According to the longest predicted shelf-life was 649 days and the shortest predicted shelf-life was 24 days, respectively. Determination coefficient of multiple regression analysis for *Ssamjang* was 0.9955 and it was highly significant ($p < 0.0001$). Multiple regression analysis of the studies was highly significant by secondary function of storage temperature (X_5). Regression equation was derived from *Gochujang* mash aging period(X_1) and *Doenjang* aging period(X_2) having interaction effect with storage temperature. $Y = 748.411 + 25.6556 \times X_1 - 69.6115 \times X_5 + 0.636105 \times X_2 \times X_2 + 1.19793 \times X_5 \times X_5$

Key words : *Ssamjang*, Sensory evaluation, Shelf-life, Storage temperature

서 론

쌈장은 쌈과 함께 먹는 양념장을 말하는 것으로 막장이나 재래식 된장을 주원료로 하고 고추장, 마늘, 생강, 후추 등의 양념 원료를 가하여 제조하는 우리나라 고유의 조미식품으로 식품공전의 분류에서는 장류 식품 중 혼합장으로 구분하고 있다. 이러한 쌈장은 된장에 고추장, 대파, 마늘, 물엿, 참깨, 참기름 등의 양념 원료를 가미하여 제조하는 것으로서 주로 가정에서 그 제조법이 전래되어 온 관계로 쌈장 제조방법의 표준화에 관한 문헌상의 기록

을 찾아보기 어려우며, 주원료인 된장 제조방법이나 숙성조건에 따라 품질 차이가 나타난다.

2000년대 들어 소득수준의 증가와 사회 환경 변화에 힘입어 여성의 사회활동이 왕성해지면서 식품의 편리성, 안전성, 기호성을 추구하게 되었고 이에 따라 산업적인 대량 생산 제품의 소비가 증가하는 추세이다. 공장생산 장류의 품목별 가정 사용율은 고추장이 47.5%, 간장이 83.1%로 성숙기 시장인 반면, 된장과 쌈장은 27.1%, 37.3%로 시장 확대가 가능한 것으로 판단되고 있다.(식품유통연감, 2004)

식품을 조리·가공·저장·유통하는 과정에서 나타나는 여러 가지 외관상의 변화 중에서 변색은 식품의 품질에 영향을 주는 중요한 현상이며 특히 고추장, 된장, 쌈장 등의 장류의 색깔은 각양각색으로 착색의 차이가 각종 장류의 중요한 품질특성으로 되고 있으며 유통기간 중 변색문제는 상품성을 떨어

Corresponding author: Kyu-Seob Chang, Department of Food Science and Technology, College of Agriculture and Life Sciences, Chungnam National University, 220 Gung-dong, Yuseong-gu, Daejeon, 305-764, Korea
Phone: +82-42-821-6727, Fax: +82-42-822-2153
E-mail: changks@cnu.ac.kr

어뜨리는 중요한 요인이 되고 있다. 특히 쌈장의 경우 약 800억원의 시장규모를 차지하고 있으며 공장산 쌈장의 가정 사용율의 확대 가능성이 높은 장류제품군중의 하나이지만, 유통기간 중 갈변에 의한 품질 저하로 소비자의 불만도가 높은 제품이기도 하다.

그러나 이러한 소비증가와 유통기간의 많은 문제점들은 안고 있는 쌈장은 다른 장류제품들에 비해 제조의 과학화와 품질 향상을 통한 시장 경쟁력을 높이기 위한 연구 결과는 극히 미미한 실적을 나타내고 있는 것으로 조사되고 있다.

따라서 본 연구는 공장산 쌈장의 저장 중 품질수명을 예측하기 위하여 숙성일수, 배합비, 살균온도, 저장온도를 변수로 선택하여 쌈장을 제조한 후, 저장기간의 경과에 따른 각 변수들의 상관관계를 조사한 후 품질지표를 선정하고, 품질수명을 예측하여, 품질수명을 연장시킬 수 있는 품질관리 조건을 구명하고자 하였다.

재료 및 방법

실험 재료 및 쌈장 제조

본 실험을 위한 쌈장 제조 원료인 소맥분, 대두, 밀쌀, 종곡, 물엿, 정제염, 혼합양념장은 시중에서 구입하여 사용하였고, 소맥분을 이용하여 제조한 *koji*를 증자한 대두와 밀쌀, 식염과 함께 혼합 숙성하여 쌈장의 주원료인 고추장 반제품과 된장을 각각 제조하였다. 이를 주원료로 하여 Fig. 1과 같이 혼합, 살균, 냉각, 포장 공정을 거쳐 쌈장을 제조하였는데 이때 쌈장의 중양값 배합비는 된장 60.0%, 고추장 반제품 15.3%, 물엿 12.5%, 혼합양념장 5.0%, 주정 2.5%, 겨자 1.0%, 마늘, 참깨 등 기타부재료 3.7%이었다.

실험 설계

저장 과정에 따른 품질변화를 분석하여 품질지표를 선정하고 품질수명을 연장하기 위한 품질관리 조건을 도출하기 위해 종속변수로 품질수명을 설정하고, 독립변수는 고추장 반제품 숙성일수(X_1), 된장 숙성일수(X_2), 된장 함량(X_3), 살균온도(X_4), 저장온도(X_5)로 설정한 후 Stat-graphic Plus(Ver 5.1 : STSC Inc., 2001)를 이용하여 중심합성 실험계획법에 따라 Table 1과 Table 2와 같이 설계하였다. 단, 이때 된장 함량 변화에 따라 고추장 반제품 함량이 조정되도록 하였다.

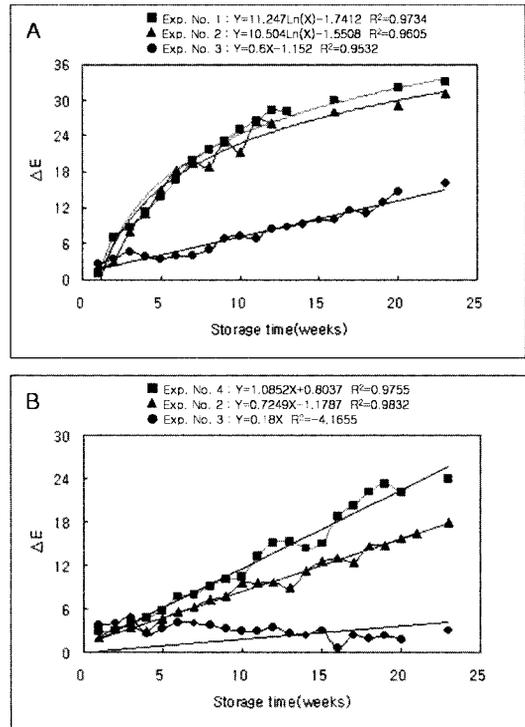


Fig. 1. Regression curves of Ssamjang for predicting shelf-life by ΔE value during storage. (A : Exp. No. 1~3, B : Exp. No. 4~6)

실험 계획에 따라 제조한 쌈장을 저장하면서 관능적 특성과 상관관계가 높은 인자를 품질지표로 선정하여 품질수명을 예측했다. 예측된 품질수명을 다중회귀분석을 실시하여 모델식을 선정하고 반응표면분석(RSM, response surface methodology)을 통해 품질수명을 연장하기 위한 품질관리 조건을 도출하였다.

표면색도 및 품질수명 한계점

Table 1. Basic design of level on independent variables

Factor*	Units	Low (-1)	Center point (0)	High (1)
X_1	day	15	20	25
X_2	day	15	20	25
X_3	%	55	60	65
X_4	°C	60	65	70
X_5	°C	10	20	30

* X_1 : Gochujang mash aging period, X_2 : Doenjang aging period, X_3 : Doenjang content, X_4 : sterilization temperature, X_5 : storage temperature

Table 2. Experimental combinations according to experimental design at response variation

Exp. No.	*X ₁ (days)	X ₂ (days)	X ₃ (%)	X ₄ (°C)	X ₅ (°C)
1	15(-1)	15(-1)	55(-1)	60(-1)	30(1)
2	20(0)	20(0)	60(0)	65(0)	30(1)
3	25(1)	20(0)	60(0)	65(0)	20(0)
4	25(1)	25(1)	65(1)	70(1)	30(1)
5	15(-1)	20(0)	60(0)	65(0)	20(0)
6	25(1)	25(1)	55(-1)	70(1)	10(-1)
7	25(1)	15(-1)	65(1)	60(-1)	30(1)
8	15(-1)	25(1)	65(1)	70(1)	10(-1)
9	25(1)	15(-1)	55(-1)	70(1)	30(1)
10	25(1)	25(1)	55(-1)	60(-1)	30(1)
11	15(-1)	25(1)	55(-1)	70(1)	30(1)
12	15(-1)	25(1)	55(-1)	60(-1)	10(-1)
13	20(0)	20(0)	60(0)	65(0)	10(-1)
14	20(0)	20(0)	55(-1)	65(0)	20(0)
15	15(-1)	25(1)	65(1)	60(-1)	30(1)
16	20(0)	20(0)	60(0)	60(-1)	20(0)
17	15(-1)	15(-1)	65(1)	60(-1)	10(-1)
18	25(1)	15(-1)	55(-1)	60(-1)	10(-1)
19	20(0)	25(1)	60(0)	65(0)	20(0)
20	25(1)	15(-1)	65(1)	70(1)	10(-1)
21	15(-1)	15(-1)	65(1)	70(1)	30(1)
22	25(1)	25(1)	65(1)	60(-1)	10(-1)
23	20(0)	20(0)	65(1)	65(0)	20(0)
24	20(0)	15(-1)	60(0)	65(0)	20(0)
25	15(-1)	15(-1)	55(-1)	70(1)	10(-1)
26	20(0)	20(0)	60(0)	70(1)	20(0)
27	20(0)	20(0)	60(0)	65(0)	20(0)
28	20(0)	20(0)	60(0)	65(0)	20(0)
29	20(0)	20(0)	60(0)	65(0)	20(0)
30	20(0)	20(0)	60(0)	65(0)	20(0)

*X₁ : Gochujang mash aging period, X₂ : Doenjang aging period, X₃ : Doenjang content, X₄ : sterilization temperature, X₅ : storage temperature

색차계(JX777, Japan)로 Hunter scale에 따라 L*(Lightness), a*(redness), b*(yellowness)와 $\Delta E = [(L_0 - L_1)^2 + (a_0 - a_1)^2 + (b_0 - b_1)^2]^{1/2}$ 값으로 표시하여 측정하였으며, ΔE 값이 12이상일 때를 품질 수명 한계점으로 결정하였다.

관능검사

쌈장의 제품 특성을 잘 알고 있는 전문 연구원 7명을 선발하여 관능적 기호도 항목과 상품적 가치 항목에 대하여 7점법(아주 좋다 7, 아주 나쁘다 1)을 이용하여 관능검사를 실시하였고, 쌈장의 색깔

로 오는 선입관을 배제하기 위해 적색형광등으로 조명된 방에서 실시하여 그 결과를 SAS(Ver 6.1) 통계프로그램을 이용하여 Duncun's multiple range test 및 상관분석을 실시하였다.

결과 및 고찰

쌈장의 표면색도와 관능적 특성간의 상관관계

쌈장의 저장과정 중 관능특성 변화를 살펴본 결과 Table 3과 같이 상품적 가치 항목의 구매 욕구도 및 반쯤 욕구도와 가장 큰 상관관계를 가지는 것은 표면색 기호도로서 0.924와 0.935의 높은 상관관계를 나타냈다. 이러한 결과는 표면색도의 지표들이 시간의 경과와 직선적인 상관관계를 가지고 있는 것으로 추정할 수 있으며 표면색도와 관능적 특성과 어떤 상관관계를 나타내는지가 중요하다고 사료된다. Table 4는 표면색도의 물리적 지표와 관능특성과의 상관관계를 나타낸 것으로 ΔE 값이 관능적 기호도 항목의 표면색 기호도와 종합적 기호도, 상품적 가치 항목에 높은 상관관계를 나타냄에 따라 쌈장의 품질 변화를 예측하는데 용이한 특성으로서 품질관리 지표로 선정하여 활용하는 것이 타당하다고 사료된다. 한편, Kim *et al.*(1994)은 공장산 고추장의 경우 유통기간의 경과에 따라 주로 색과 관련된 품질지표의 변화가 증가 또는 감소하는 것으로 분석하였으며, 이러한 지표들에 대해 기호도와 상관분석을 수행한 결과 색에 대한 기호도는 화학성분보다 물리적 지표인 색도와 상관성이 더 높은 것으로 나타났다고 보고한 바 있다.

쌈장의 품질수명 예측

저장기간에 따른 ΔE 값의 변화를 토대로 Fig. 1~5와 같이 회귀선을 작성하고 회귀식을 구하여 품질수명 한계점을 찾고자 하였다. 그림에서 보는 바와 같이 1번, 2번, 15번, 21번 시험구는 로그 함수에 의한 회귀선으로 설명될 수 있으며 나머지 시험구는 선형 방정식으로 회귀선을 작성하였다. 대부분의 시험구들이 결정계수(R²)가 높게 나타나서 회귀방정식의 설명력이 인정되었으나, 색차가 크게 변하지 않은 6번, 8번, 12번, 13번, 17번, 18번, 20번, 22번, 25번 시험구의 결정계수(R²)는 낮게 나타났다.

Table 5는 Fig. 1~Fig. 5의 회귀방정식에 의하여 품질수명을 예측한 결과이다. 품질수명 결과를 보면 1번과 21번 시험구가 24일로 가장 짧게 예측되었으며, 8번 시험구가 649일로 가장 길게 예측되었

Table 3. Pearson correlation coefficients between organoleptic properties and values of goods of *Ssamjang*

Item		Sweet	Salty	Savory	Spicy	Color	Acceptability	Buying	
Organoleptic properties	Salty	Coefficients	0.027						
		Probability	0.700						
	Savory	Coefficients	-0.030	-0.019					
		Probability	0.662	0.789					
	Spicy	Coefficients	-0.142	0.010	-0.025				
		Probability	0.040	0.881	0.716				
	Color	Coefficients	0.087	0.088	0.033	0.071			
		Probability	0.211	0.203	0.637	0.308			
	Acceptability	Coefficients	0.057	0.090	-0.053	0.064	0.865		
		Probability	0.413	0.192	0.446	0.357	0.000		
Buying	Coefficients	0.003	0.109	-0.030	0.121	0.924	0.870		
	Probability	0.963	0.117	0.661	0.081	0.000	0.000		
Values of goods	Claim	Coefficients	-0.008	-0.056	0.034	-0.057	-0.935	-0.820	-0.925
		Probability	0.913	0.420	0.619	0.414	0.000	0.000	0.000

Table 4. Pearson correlation coefficients between organoleptic properties and color value of *Ssamjang*

Item		Color	Acceptability	Buying	Claim	ΔE	L*	a*	
Organoleptic properties	acceptability	Coefficients	0.865						
		Probability	0.000						
	buying	Coefficients	0.924	0.870					
		Probability	0.000	0.000					
	claim	Coefficients	-0.935	-0.820	-0.925				
		Probability	0.000	0.000	0.000				
Values of color	ΔE	Coefficients	-0.955	-0.850	-0.934	0.972			
		Probability	0.000	0.000	0.000	0.000			
	L*	Coefficients	0.834	0.720	0.868	-0.888	-0.941		
		Probability	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
	a*	Coefficients	0.853	0.772	0.888	-0.911	-0.945	0.914	
		Probability	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	b*	Coefficients	0.844	0.746	0.875	-0.922	-0.939	0.898	0.968
		Probability	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

다. 1번과 21번 시험구의 공통점은 고추장 반제품 숙성일수(X_1)와 된장 반제품 숙성일수(X_2)가 15일이고 저장온도(X_3)가 30°C 이었으며, 8번 시험구와는 된장의 숙성일수(X_2)가 25일이고 저장 온도가 10°C 라는 차이가 있음을 알 수 있었다.

및 살균온도(X_4)와 저장온도(X_5)의 교호작용을 나타내는 함수에 있어서 유의수준($p < 0.05$)을 나타내어 쌈장의 품질수명은 이들 변수의 상호 작용으로 인해 영향을 받고 있음을 알 수 있었다.

다중회귀분석을 통한 저장온도 조건 확립

Table 5에서 예측된 품질수명에 대하여 다중회귀 분석을 실시한 결과는 Table 6, Table 7과 같다. 이때의 결정계수(coefficient of determination : R^2)는 0.9955로 고도의 유의성($p < 0.0001$)이 인정되었다. 추정된 다중회귀 방정식의 살균온도(X_5)의 2차 함수, 고추장 반제품 숙성일수(X_1)와 된장 숙성일수(X_2)에 대한 교호작용, 된장 함량(X_3)과 살균온도(X_4)의 교호작용, 된장 함량(X_3)과 저장온도(X_5)의 교호작용

반응표면분석에 의한 변수간의 상관관계

Table 6의 결과를 분석해 보면 쌈장의 품질수명이 각 변수들의 어떠한 영향에 의해 변동되는지 알 수 있다. 저장온도(X_5)의 2차함수가 가장 큰 유의성을 나타내어 5개의 독립변수 중 저장온도를 기각시키고는 유의성을 설명할 수 없다. 따라서 저장온도 변수와 함께 각 변수들이 쌈장의 품질수명에 어떤 영향을 미치는지를 분석하기 위해 Table 6의 결과를 토대로 유의성이 낮은 회귀계수를 기각시킨 후 회귀방정식을 구하였다. 회귀방정식은 $Y = 748.411$

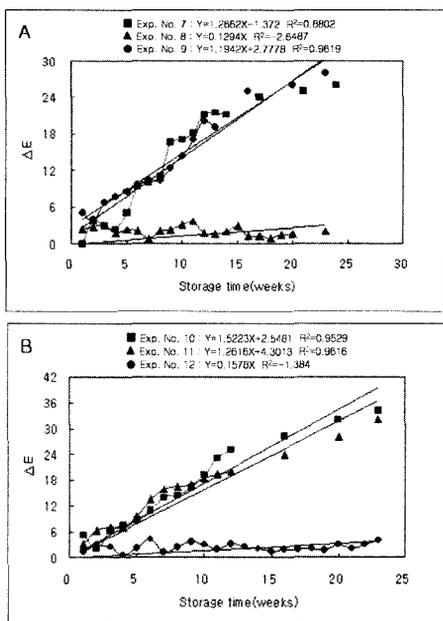


Fig. 2. Regression curves of *Ssamjang* for predicting shelf-life by ΔE value during storage.(A : Exp. No. 7~9, B : Exp. No. 10~12)

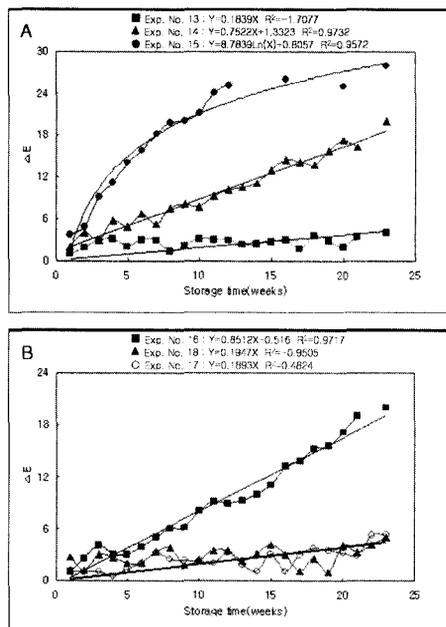


Fig. 3. Regression curves of *Ssamjang* for predicting shelf-life by ΔE value during storage.(A : Exp. No. 13~15, B : Exp. No. 16~18)

Table 5. Predicted shelf-life of *Ssamjang* by ΔE value during storage

Exp. No.	Independent variables					Shelf-life (days)
	X1	X2	X3	X4	X5	
1	15	15	55	60	30	24
2	20	20	60	65	30	25
3	20	20	60	65	20	127
4	25	25	65	70	30	72
5	15	20	60	65	20	104
6	25	25	55	70	10	467
7	25	15	65	60	30	59
8	15	25	65	70	10	649
9	25	15	55	70	30	54
10	25	25	55	60	30	43
11	15	25	55	70	30	43
12	15	25	55	60	10	444
13	20	20	60	65	10	431
14	20	20	55	65	20	99
15	15	25	65	60	30	25
16	20	20	60	60	20	103
17	15	15	65	60	10	457
18	25	15	55	60	10	439
19	20	25	60	65	20	143
20	25	15	65	70	10	612
21	15	15	65	70	30	24
22	25	25	65	60	10	413
23	20	20	65	65	20	105
24	20	15	60	65	20	137
25	15	15	55	70	10	362
26	20	20	60	70	20	139
27	20	20	60	65	20	132
28	20	20	60	65	20	166
29	20	20	60	65	20	141
30	20	20	60	65	20	124

Table 6. Estimated regression coefficients for the shelf-life of *Ssamjang*

Parameter	Estimate	Standard Error	T-Statistic	P-Value
CONSTANT	3,402.1800	2,883.3900	1.1799	0.2683
X1	19.0758	31.3716	0.6081	0.5582
X2	-36.6048	31.3716	-1.1668	0.2733
X3	13.9189	72.0308	0.1932	0.8511
X4	-107.6380	77.5215	-1.3885	0.1984
X5	-13.5064	12.1453	-1.1121	0.2949
X1*X1	0.0706	0.5844	0.1208	0.9065
X2*X2	1.0506	0.5844	1.7976	0.1058
X3*X3	-0.4694	0.5844	-0.8032	0.4425
X4*X4	0.2906	0.5844	0.4972	0.6310
X5*X5	1.1426	0.1461	7.8205	0.0000
X1*X2	-1.1575	0.2290	-5.0550	0.0007
X1*X3	-0.3225	0.2290	-1.4084	0.1926
X1*X4	0.3075	0.2290	1.3429	0.2122
X1*X5	0.1163	0.1145	1.0154	0.3365
X2*X3	-0.2775	0.2290	-1.2119	0.2564
X2*X4	0.5825	0.2290	2.5439	0.0315
X2*X5	-0.1013	0.1145	-0.8843	0.3995
X3*X4	1.0675	0.2290	4.6619	0.0012
X3*X5	-0.5038	0.1145	-4.3999	0.0017
X4*X5	-0.3688	0.1145	-3.2208	0.0105

Table 7. Analysis of variance in shelf-life of *Ssamjang*

Source	Sum of Squares	DF	Mean Square	F-Ratio	P-Value
Model	1.04E+06	20	52197.3	99.55	0.0000
Residual	4719.01	9	524.334		
Total (Corr.)	1.05E+06	29			

R-squared = 99.55%

R-squared (adjusted for d.f.) = 98.55%

+ 25.6556 × X₁ - 69.6115 × X₅ + 0.636105 × X₂ × X₂ + 1.19793 × X₅ × X₅ 로서 고추장 반제품의 숙성일수 변수(X₁)와 된장의 숙성일수 변수(X₂)는 양의 계수로 숙성기간이 증가함에 따라 품질수명도 증가함을 알 수 있었으나, 저장온도(X₅)는 음의 계수로 온도 증가에 따라 품질수명이 감소함을 알 수 있다. 이 때 회귀방정식의 결정계수(R²)는 0.9429이며 고도의 유의성(p<0.0001)이 인정되어 통계적 설명력을 가질 수 있었으며, 반응표면 분석을 수행한 결과는 Fig. 6~8과 같다.

Fig. 6은 고추장 반제품의 숙성일수(X₁)를 고정한 것으로 저장온도(X₅)가 낮고 된장의 숙성일수(X₂)가 길면 품질수명도 길어지며, Fig. 7은 된장의 숙성일수(X₂)를 고정한 것으로 저장온도(X₅)가 낮고 고추장 반제품의 숙성일수(X₁)가 길면 품질수명도 길어

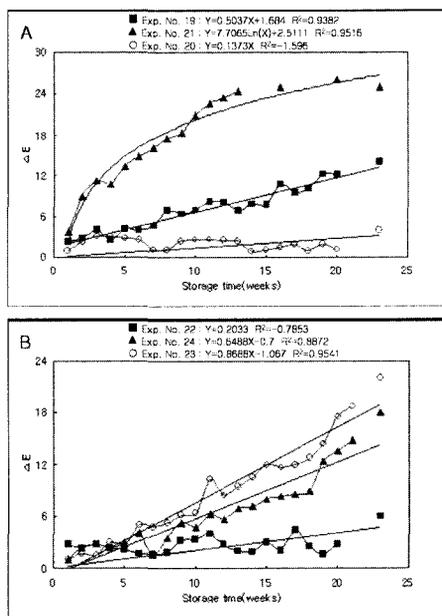


Fig. 4. Regression curves of *Ssamjang* for predicting shelf-life by ΔE value during storage. (A : Exp. No. 19~21, B : Exp. No. 22~24).

졌으며, Fig. 8에서처럼 저장온도(X₅)를 고정했을 때는 고추장 반제품의 숙성일수(X₁)와 된장의 숙성일

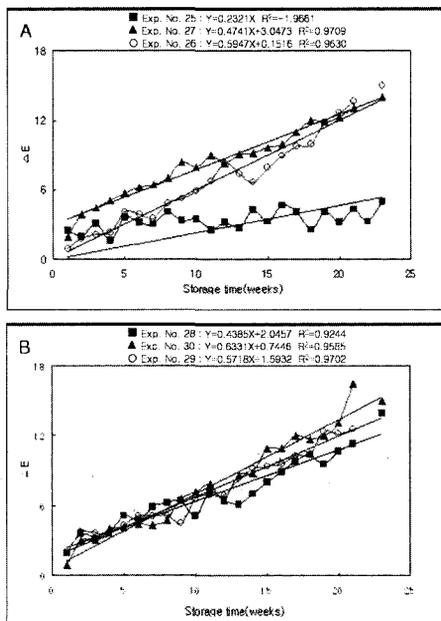


Fig. 5. Regression curves of *Ssamjang* for predicting shelf-life by ΔE value during storage.(A : Exp. No. 25~27, B : Exp. No. 28~30)

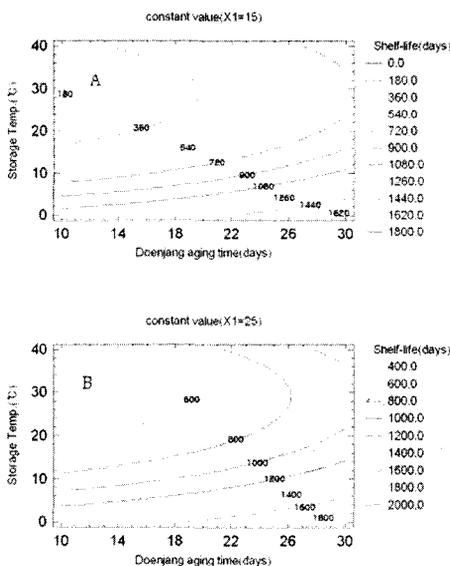


Fig. 6. Response surface plot for the shelf-life of *Ssamjang* by *Doenjang* aging period and storage temperature at *Gochujang* mash aging period 15(A) and 25(B) days.

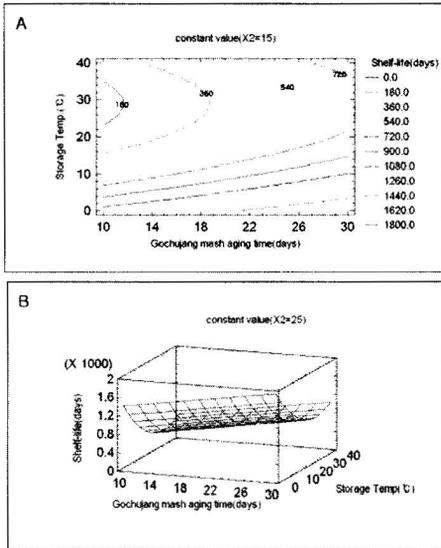


Fig. 7. Response surface plot for the shelf-life of *Ssamjang* by *Gochujang* mash aging period and storage temperature at *Doenjang* aging period 15(A) and 25(B) days.

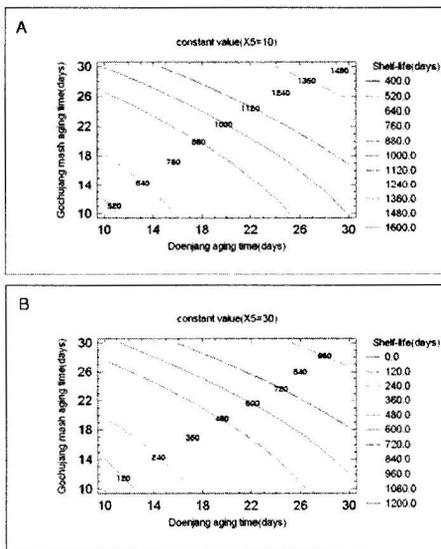


Fig. 8. Response surface plot for the shelf-life of *Ssamjang* by *Doenjang* aging period and *Gochujang* mash aging period at storage temperature at 10°C(A) and 30°C(B).

수(X_2)가 길 경우에 품질수명이 길어지는 것을 알 수 있었다.

저장온도 조건 확립

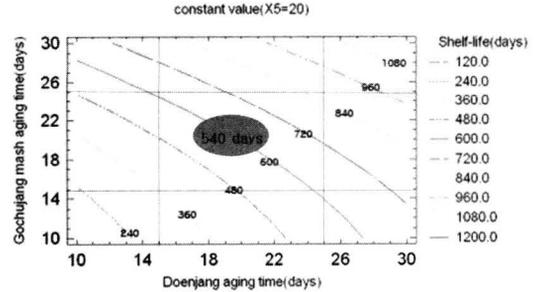


Fig. 9. Response surface plot for the shelf-life of *Ssamjang* by *Doenjang* aging period and *Gochujang* mash aging period at storage temperature at 20°C.

이상과 같이 찜장 제조과정중의 품질관리 조건변수로 고추장 반제품 숙성일수(X_1), 된장 숙성일수(X_2), 된장 함량(X_3), 살균온도(X_4)와 저장·유통 중의 저장온도(X_5)를 변수로 선정하여 품질변화에 따른 품질수명을 살펴본 결과 저장온도(X_5)가 가장 큰 영향을 미치는 것으로 분석되었다.

일반적으로 시판 찜장은 18개월(540일)로 그 유통기한이 정해져 있으나 시장에 유통되고 있는 제품은 품질수명이 도래하기 이전에 표면색도의 변화에 의한 클레임반품이 발생하여 장류업계의 고질적인 문제로 존재하고 있다. 이렇게 품질수명을 연장하기 위해서는 우선적으로 해결해야 할 것이 유통·보관·저장 온도를 20°C이하로 낮추는 것이다. 저장온도를 20°C로 할 경우 된장 함량(X_3)과 살균온도(X_4)는 안장점(saddle point)을 나타내어 18개월의 품질수명 동안에는 큰 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. 그러나 Fig. 9에서 보듯이 유통온도를 20°C로 저장할 때 고추장 반제품의 숙성일수(X_1)를 15일, 된장의 숙성일수(X_2)를 23일로 하면 품질수명은 557일로 연장 가능하며, 고추장 반제품과 된장의 숙성일수를 25일로 하면 최대 874일의 품질수명이 예측되었다. 따라서 생산비용적 측면과 소비자의 평균 구매시점인 2개월 후의 기호도 및 구매 욕구도를 감안하여 볼 때 고추장 반제품은 18일~20일, 된장은 17일~20일 동안 숙성하여 제조한 찜장을 20°C로 저장한다면 품질수명을 18개월까지 연장하는 것이 가능할 것으로 사료된다.

요 약

저장기간이 경과함에 따라 표면색 기호도, 종합적 기호도 및 상품적 가치 항목에서 유의적인 차이

를 나타냈다. 또한 관능적 특성 중 상품적 가치의 구매 욕구도 및 반품 욕구도와 가장 큰 상관관계를 가지는 것은 표면색 기호도로서 0.924와 0.935의 높은 상관관계를 나타냈다. 색도의 종합적인 차이를 나타내는 ΔE 값이 관능적 특성과 가장 높은 상관관계를 나타냄에 따라 쌈장의 품질지표로 선정할 수 있었다.

이러한 품질지표에 의하여 저장기간에 따른 색차 변화에서의 회귀방정식을 구하고 품질수명을 예측하였다. 시험구별로 차이가 있으며 가장 짧은 품질수명은 24일, 가장 긴 품질수명은 649일로 예측되었다. 예측된 품질수명을 반응변수로 하여 다중회귀분석을 실시한 결과 결정계수는 0.9955로서 고도의 유의성($p < 0.0001$)이 인정되었다. 저장온도 변수와 함께 각 변수들이 쌈장의 품질수명에 어떤 영향을 미치는지를 분석하기 위해 유의성이 낮은 변수를 기각시킨 후 다음과 같은 회귀방정식을 도출해 낼 수 있었다. $Y = 748.411 + 25.6556 \times X_1 - 69.6115 \times X_5 + 0.636105 \times X_2 \times X_2 + 1.19793 \times X_5 \times X_5$

반응표면 분석을 수행한 결과 저장온도가 품질수명에 가장 큰 영향을 미쳤으며, 고추장 반제품과 된장의 숙성기간이 길 때 품질수명을 연장시킬 수 있었다. 쌈장의 품질수명을 18개월로 설정할 경우 숙성온도 30°C에서 고추장 반제품은 18일~20일, 된장은 17일~20일 동안 숙성된 원료로 쌈장을 제조하여 20°C이하로 저장하거나 유통 하는 것이 바람직한 것으로 나타났다.

문헌

- 한국식품연감. 2003. 장류. 한국농축산신문. pp 341-351
- 식품유통연감. 2004. 장류. 식품저널. pp. 222-229.
- 신말식. 2001. 시판장류의 현황과 발전방향. 한국조리과학회지 **17(3)**: 298-308.
- 서병철. 2001. 우리나라 장류 산업의 현황 및 세계화 가능성. 식품산업과 영향 **6(3)**: 28-33.
- 박성현. 1998. 반응표면 실험설계법. 현대실험계획법. 민영사. pp. 521-571.
- 이기동, 이정은, 권중호. 2000. 식품공업에서의 반응표면 분석의 응용. 식품과학과 산업 **33(1)**: 33-45.
- Jeong, Y. J., M. H. Lee, G. D. Lee, J. H. Seo and O. M. Kim. 2001. Establishment on the preparation condition of pumpkin honey *Kochujang* by response surface methodology. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.* **36(6)**: 1102-1107.
- 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(4)**: 453-458.
- Oh, H. I., J. H. 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(6)**: 1166-1174.
- Seo, J.S., T. S. Lee and D. B. Shin. 2001. The study on the characteristics of commercial *samjangs*. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.* **30(3)**: 382-387.
- Kim, D.H., H. J. Ahn, H. S. Yook, M. J. Kim, C. B. Sohn and M. W. Byun. 2001. Quality properties of gamma irradiated *Samjang*, seasoned soybean paste during storage. *Korean J. Food Sci. Technol.* **32(2)**: 396-401.
- Kim, S. H. and K. A. Lee. 2003. Evaluation of taste compound in water-soluble extract of a *Doenjang*. *Food Chemistry* **83**: 339-342.