

잣죽의 제조조건이 관능적 품질의 기호도에 미치는 영향

장 선 · 이범수 · 금준석¹ · 안태희² · 은종방*

전남대학교 식품공학과 및 농업과학기술연구소, ¹한국식품개발연구원, ²오투기 식품 중앙연구소

The Effect of Processing Condition on Preference in Sensory Quality of Pine Nut Gruel

Xian-Zhang, Fan-Zhu Lee, Jun-Seok Kum¹, Tae-Hoi Ahn² and Jong-Bang Eun*

Department of Food Science and Technology and
Research Institute of Agricultural Science and Technology, Chonnam National University

¹Korea Food Research Institute

²Ottogi Foods Co., Ltd.

Sensory quality of pine nut gruel was investigated to determine the effects of processing conditions on its quality. Response surface methodology was applied to investigate effects of water volume and pine nut weight ratios to rice weight and heating time on the preference of pine nut gruel in terms of color, flavor, viscosity, taste, and overall acceptance. Results showed that processing conditions did not affect the color of pine nut gruel. Viscosity and overall acceptance were affected by the ratio of water volume to rice weight and heating time. R² of response surface regression equations were 0.6954, 0.8333 (p<0.05), 0.9668 (p<0.01), 0.8664 (p<0.05), and 0.8159 (p<0.10) for color, flavor, viscosity, taste, and overall acceptance respectively. No relationship was observed between color and overall acceptance. The relationship between viscosity and overall acceptance was the highest.

Key words: pine nut gruel, processing condition, preference, sensory quality

서 론

죽(粥)이란 곡식을 많은 물과 함께 충분히 끓여 훌륭하게 마실 수 있도록 만든 곡물음식을 말한다. 죽은 곡물로 만든 음식 가운데서 가장 오래된 음식으로 곡물의 낱알이나 가루에 물을 많이 넣어 오랫동안 끓여 완전히 호화시킨 것이다. 죽은 오랜 역사를 가지고 있을 뿐만 아니라 취식이 편리하고 재료의 다양성이 뛰어나며 계절에 맞는 재료를 곧바로 사용할 수 있다는 점에서 뛰어난 음식으로서 그 종류와 용도가 다양하게 발전되어 왔다. 현재까지 전해오거나 또는 기록에 남아있는 모든 죽의 종류는 140여종이다⁽¹⁾. 그중 잣죽은 궁중의 초조반의 죽상에 가장 많이 올리던 죽이다. 잣죽은 잣의 독특한 기능 때문에 기운이 없을 때나 입맛을 잃었을 때 먹고 나면 식욕을 촉진하고⁽²⁾ 원기를 회복시키는 보신식사로 알려져 있고 또 폐와 내장의 기능을 튼튼하게 해주기 때문에 기관지염 등 각종 노인성 질환을 예방하는데 좋으며

노화현상이 일어나는 중년기 이후에 좋은 약용 식품이라고 할 수 있다.

죽은 첨가하는 부재료에 의해 물성이 크게 달라진다. 이⁽³⁾ 등은 죽 제조시 당 및 염류를 첨가한 경우 죽의 전분과 결합하여 겔 시스템을 안정화시켜 항복치, 점도를 증가시켰고 또한 부재료를 첨가한 경우 호박죽과 골뱅이죽은 이들 섬유질 및 단백질 등의 구성성분들과 결합하여 저장 중 점도의 저하를 방지하였으며 팥을 첨가한 경우에도 죽의 물성을 안정화시키는 것으로 나타났다고 보고하였고 이⁽⁴⁾ 등은 잣죽의 노화도는 저장기간이 길어질수록 증가하였고 그 증가 속도는 저장 초기에 급격하였으며 잣을 함유하지 않은 시료에 비해 더 작은 노화도를 보였다고 하였다. 또한 가수량, 가열시간 및 저장기간 등이 죽의 물성에 영향을 미칠 것으로 생각되며 이에 따라 관능적 특성이 달라지고 기호도에도 영향을 줄 것으로 판단된다. 따라서 본 실험에서는 제조조건이 잣죽의 관능적 품질의 기호도에 미치는 영향을 알아보고자 하였다.

재료 및 방법

실험재료

본 실험에 사용한 쌀(오대, 2000년도 나주산)은 전남대학교 미곡종합처리장에서 청결미를 구입하여 냉장고에 보관하

*Corresponding author : Jong-Bang Eun, Department of Food Science and Technology, Chonnam National University, 300 Yongbong-dong, Buk-gu, Gwangju 500-757, Korea
Tel: 82-62-530-2145
Fax: 82-62-530-2149
E-mail: jbeun@chonnam.ac.kr

면서 사용하였고, 잣(경기도 가평산)은 시중에서 구입하여 -20°C에서 보관하면서 시료로 사용하였으며, 소금(백곰표 꽃소금, 천일상사)과 설탕(삼양설탕, 삼양사)은 시중에서 구입하여 사용하였다.

실험설계 및 분석

잣죽의 조리조건에 따른 기호도 변화를 모니터링 하고자 반응표면분석법(Response Surface Methodology, FSM)⁽⁵⁻⁷⁾을 사용하였으며 이때 실험계획은 중심합성계획법^(8,9)을 적용하였다. 요인변수로는 잣죽의 제조에 있어서 가장 중요한 변수로 고려되어지는 주입액의 양(쌀무게에 대한 물의 체적비, v/w), 잣 첨가량(쌀무게에 대한 잣 무게비, w/w) 및 호화를 위한 가열시간(죽이 끓기 시작해서부터 계산)을 예비실험을 바탕으로 다섯 단계로 부호화 하였다(Table 1). 또한 요인변수(조리조건)를 중심합성계획에 따라 17실험구로 구분하여 3회 반복하여 조리실험을 실시하였고 이들 요인변수에 의해 영향을 받는 반응변수들은 잣죽에 대한 기호도로 하여 회귀분석에 사용하였다. 회귀분석에 의한 모델식의 예측에는 SAS(Statistical Analysis System) program⁽¹⁰⁾을 사용하였으며 회귀분석결과 임계점이 최대점이거나 최소점이 아니고 안장점일 경우에는 능선분석을 진행하여 최적점을 구하였다. 또한 잣죽의 조리조건이 기호도에 미치는 영향은 SAS program을 이용한 3차원 반응표면분석법으로 해석하였다.

잣죽의 제조

20°C에서 2시간 침지한 쌀(흡수율이 약 25.5%)과 잣을 각각 food mixer(FM-909, 한일전기주식회사)에서 계량해 놓은 물을 약간 넣고 갈아 체로 거른 다음 나머지 물과 함께 가스버너(RGR-30SV, Rinnai)에서 끓기 전에는 강한 불로 가열하였고 끓기 시작하면 중불로 끓이다가 약한 불로 4분간 더 가열하여 제조하였다^(4,11).

기호도 검사

기호도 검사는 10명의 전남대학교 식품공학과 학생들을 대상으로 조사내용을 숙지시킨 후 9점 채점법⁽¹²⁾을 실시하였으며 색상, 맛, 향기, 점성 및 전반적인 기호도에 대하여 “대단히 좋다”를 9점으로, “대단히 나쁘다”를 1점으로 하였다. 즉 시료는 60°C로⁽¹³⁾ 하여 흰 용기에 제시하였으며 점성은 숟가락으로 휘젓거나 뜸 때의 섞임성과 흐름성에 대한 선호도를 평가하였다.

결과 및 고찰

색상에 대한 영향

제조조건에 따른 잣죽의 색상에 대한 기호도 조사 결과를 Table 2에 나타내었다. 이를 이용하여 분석한 색상에 대한 반응표면회귀식(R²=0.6954)은 유의성이 인정되지 않았다. 이는 색도의 변화량이 작아 사람의 육안으로 감지할 수 있는 정도의 색의 변화를 나타내지 않았기 때문이라고 생각된다.

향에 대한 영향

중심합성계획에 의해 설정된 범위내에서 주입액의 양, 잣

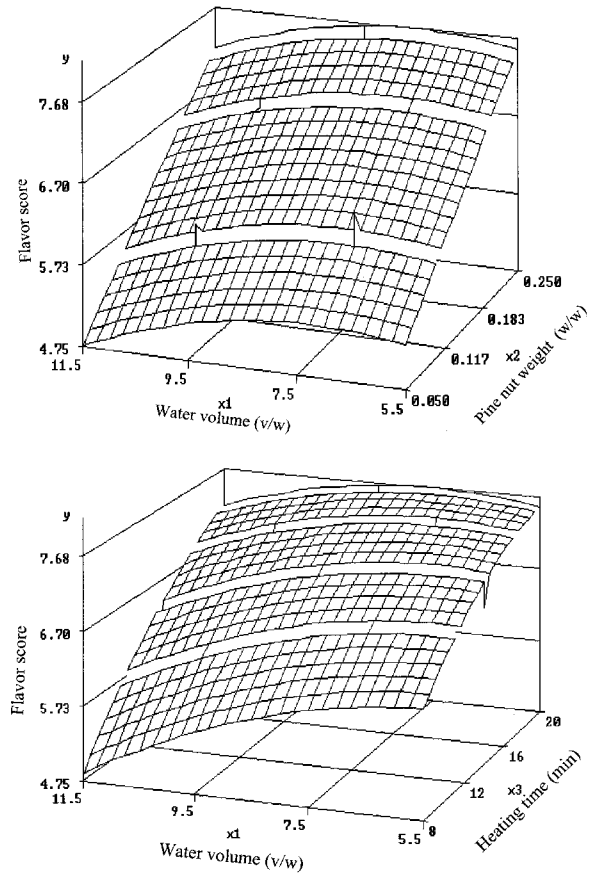


Fig. 1. Response surface for the effect of water volume, pine nut weight and heating time on flavor of pine nut gruel.

첨가량과 조리시간을 변화하면서 제조한 잣죽의 향에 대한 반응표면회귀식은 다음과 같았다.

$$Y_{\text{flavor}} = 7.358430 + 0.192530X_1 - 13.586775X_2 - 0.051054X_3 - 0.032101X_1^2 + 0.116667X_2X_1 - 3.891304X_2^2 + 0.013056X_3X_1 + 1.275000X_3X_2 - 0.008025X_3^2$$

회귀식의 R²는 0.8333으로서 그 유의성이 5% 수준에서 인정되었다. 향에 대한 관능평점의 변화는 잣 첨가량의 증가에 따라 급격히 증가하였고 가열시간의 증가에 따라 역시 증가하였다. 반대로 주입액의 양이 증가하면 향에 대한 평점은 낮아졌다(Fig. 1). 이는 잣에서 발생하는 독특한 향미가 잣죽의 향미에 영향을 미치기 때문인 것으로 생각된다.

점성에 대한 영향

잣죽의 제조조건별 점성에 대한 기호도 조사 결과는 Table 2와 같다. 점성에 대한 반응표면회귀식은

$$Y_{\text{visco}} = 7.447923 - 0.635580X_1 + 0.292754X_2 + 0.325537X_3 - 0.017874X_1^2 + 0.533333X_2X_1 - 6.086957X_2^2 + 0.043889X_3X_1 - 0.350000X_3X_2 - 0.018357X_3^2$$

이고 R²는 0.9668(p<0.01)이다. 주입액의 양과 가열조리시간의 F-ratio는 각각 22.28, 29.88로서 1% 이내의 수준에서 유의성이 인정되어 이들이 점성에 대한 기호도에 크게 영향

Table 1. Central composite design for the manufacturing pine nut gruel

Experiment number	Water volume (v/w) ¹⁾	Pine nut weight (w/w) ¹⁾	Heating time (min)
1	7.00(-1) ²⁾	0.10(-1)	11(-1)
2	7.00(-1)	0.10(-1)	17(1)
3	7.00(-1)	0.20(1)	11(-1)
4	7.00(-1)	0.20(1)	17(1)
5	10.00(1)	0.10(-1)	11(-1)
6	10.00(1)	0.10(-1)	17(1)
7	10.00(1)	0.20(1)	11(-1)
8	10.00(1)	0.20(1)	17(1)
9	8.50(0)	0.15(0)	14(0)
10	8.50(0)	0.15(0)	14(0)
11	8.50(0)	0.15(0)	14(0)
12	5.50(-2)	0.15(0)	14(0)
13	11.50(2)	0.15(0)	14(0)
14	8.50(0)	0.05(-2)	14(0)
15	8.50(0)	0.25(2)	14(0)
16	8.50(0)	0.15(0)	8(-2)
17	8.50(0)	0.15(0)	20(2)

¹⁾Ratio of water volume or pine nut weight to rice weight.

²⁾Coded values of water volume (v/w), pine nut weight (w/w) and heating time (min).

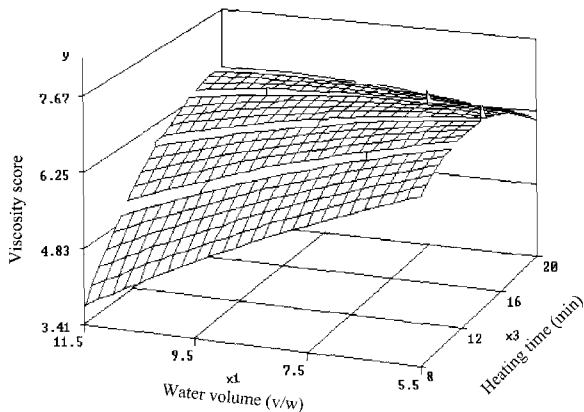


Fig. 2. Response surface for the effect of water volume and heating time on viscosity of pine nut gruel.

을 미치는 것으로 나타났으며 이에 비해 설정된 범위내에서 잣 첨가량의 영향은 작은 것으로 나타났다. 점성에 대한 관능평점은 주입액의 증가에 따라 감소하였고 주입액의 양이 많은 조건에서 가열시간의 증가에 따라 크게 증가하였다. 주입액의 양이 적은 조건에서는 가열시간의 증가에 따라 점성에 대한 관능평점은 조금 증가하다가 16분이 지나서는 떨어지기 시작하였다. 이는 잣죽의 점도가 너무 높으면 오히려 점성에 대한 기호도가 떨어진다는 것을 설명한다(Fig. 2).

맛에 대한 영향

3가지 요인변수를 달리하면서 제조한 잣죽의 맛에 대한 기호도를 조사하고 그 결과를 반응표면분석한 결과 회귀식은 다음과 같았다.

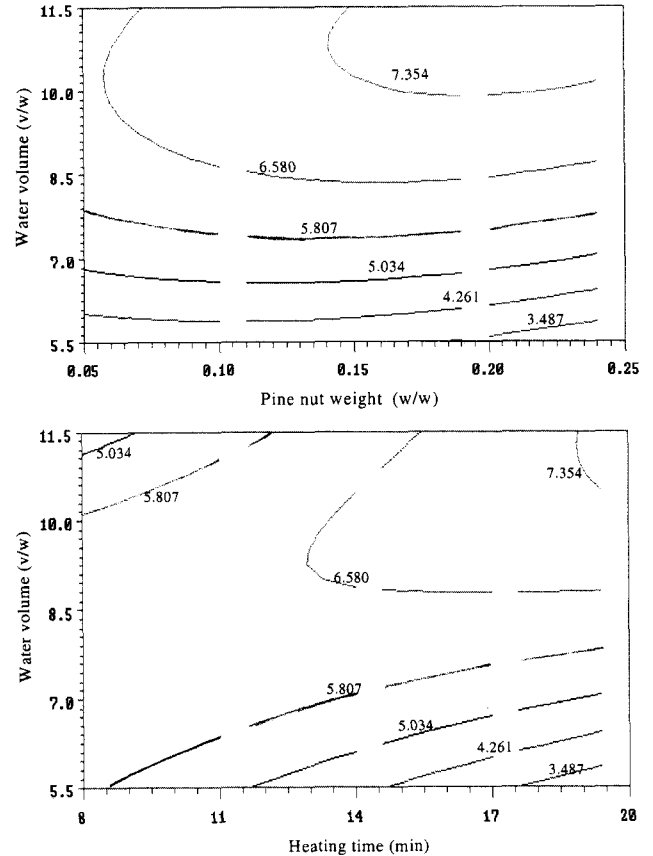


Fig. 3. Contour map of taste by water volume, pine nut weight and heating time in manufacturing pine nut gruel.

$$Y_{\text{taste}} = 5.448460 + 0.850882X_1 + 6.356159X_2 - 0.557325X_3 - 0.128140X_1^2 + 1.833333X_2X_1 - 43.826087X_2^2 + 0.083333X_3X_1 - 0.383333X_3X_2 - 0.002313X_3^2$$

맛에 대한 회귀식의 R²는 0.8664로서 5% 이내의 수준에서 유의성이 인정되었고 요인변수들이 죽의 맛에 미치는 영향의 크기는 주입액의 양, 가열조리시간, 잣 첨가량의 순서였으며, 주입액의 양은 1% 이내의 유의수준에서, 가열조리시간은 10% 이내의 유의수준에서 영향을 주었다. 맛에 대한 기호도 평점은 잣 첨가량이 많은 조건에서 주입액의 증가에 따라 증가하다가 주입액의 비율이 10을 지나서 떨어지기 시작하였다. 이는 잣죽의 제조에 있어서 잣 함유량이 일정 수준을 유지해야 된다는 것으로 생각된다. 주입액의 비율이 낮은 수준(약 5.5~7.0)에서는 조리시간이 길어짐에 따라 맛에 대한 평점은 떨어졌다. 또한 주입액비율이 높은 수준에서는 (10이상) 가열시간이 짧으면 맛에 대한 평점이 떨어졌고 가열시간이 증가함에 따라 평점도 증가하였다(Fig. 3).

전반적 기호도에 대한 영향

중심합성계획에 의한 제조조건에 따른 잣죽의 전반적 기호도를 조사하고(Table 2) 반응표면분석을 진행한 결과 주입액의 양과 가열조리시간의 F-ratio는 각각 4.911, 5.335로서 5% 이내의 수준에서 유의성이 인정되어 이들이 죽의 전반적

Table 2. Preference evaluation of pine nut gruel by central composite design

Experiment No.	Preference evaluation				Overall acceptance
	Color	Taste	Viscosity	Flavor	
1	6.20	6.52	6.95	6.60	6.15
2	5.90	5.62	7.50	6.20	5.89
3	6.20	6.12	6.83	6.40	5.67
4	6.00	5.75	7.00	7.00	5.56
5	6.40	5.30	5.75	5.93	5.55
6	6.33	6.66	6.92	6.00	6.20
7	6.66	6.21	5.62	6.00	5.14
8	6.54	6.58	6.75	6.60	6.17
9	6.60	6.68	6.73	6.80	6.55
10	6.37	6.58	6.68	6.67	6.58
11	6.71	6.63	6.76	6.75	6.56
12	6.08	5.00	7.19	7.00	6.00
13	6.57	6.00	5.87	6.00	5.25
14	6.32	5.67	6.78	6.25	6.12
15	6.61	6.76	6.48	7.25	6.35
16	6.66	6.34	5.20	6.40	5.28
17	6.61	6.80	6.86	6.60	6.43

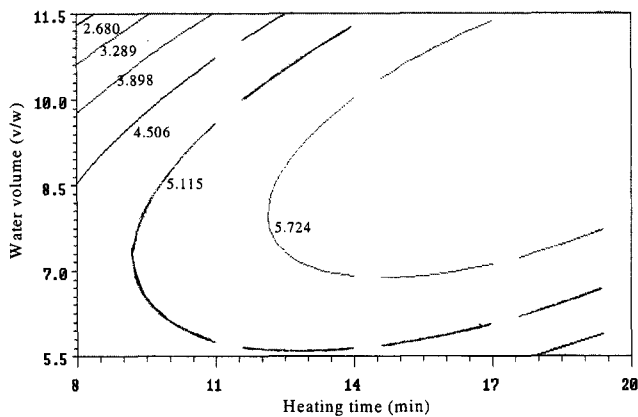


Fig. 4. Contour map of overall acceptance by water volume and heating time in manufacturing pine nut gruel.

기호도에 크게 영향을 미치는 것으로 나타나 점성에 대한 영향과 비슷한 결과를 보였다. 전반적 기호도에 대한 반응표면 회귀식은

$$Y_{\text{overall}} = 1.768484 + 0.902868X_1 - 1.110326X_2 + 0.113505X_3 - 0.109638X_1^2 + 0.616667X_2X_1 - 37.673913X_2^2 + 0.056944X_3X_1 + 0.441667X_3X_2 - 0.021021X_3^2$$

이고 회귀식의 R²는 0.8159이다. 잣죽에 대한 전반적 기호도는 주입액의 양과 가열조리시간의 증가에 따라 증가하다가 주입액의 비율이 8.72, 가열조리시간이 16.10분에서 최대점을 나타내었고 그 이후로는 기호도가 감소하였다(Fig. 4).

기호도간의 상관관계

중심합성계획에 의한 제조조건별 잣죽의 관능적 품질에 대

Table 3. Correlation coefficients among preference of pine nut gruel

	Viscosity	Color	Taste	Flavor
Color	-0.19743			
Taste	-0.04645	0.62876		
Flavor	0.40123	0.03491	0.18859	
Overall acceptance	0.61071***	0.08159	0.48228**	0.52128**

Significant at 5% level; *Significant at 1% level.

한 기호도를 조사하고 그들 사이의 상관관계를 분석하여 Table 3에 나타내었다. 점성, 색상, 맛 및 향이 전반적 기호도와의 상관관계에서 점성은 1%의 수준에서, 맛과 향은 5%의 수준에서 유의성을 나타내었으며 색상은 유의성이 인정되지 않았다. 이로부터 잣죽에 대한 기호도 검사에서 점성이 전반적 기호도에 대한 기여도가 가장 높고 색상이 미치는 영향이 가장 작음을 알 수 있었다.

요 약

잣죽의 제조조건이 죽의 기호도에 미치는 영향을 조사하였다. 잣죽의 제조조건인 주입액의 양(쌀 무게에 대한 물의 체적 비), 잣 첨가량(쌀 무게에 대한 잣의 무게 비) 및 호화를 위한 가열조리시간을 요인변수로 중심합성계획법에 의하여 실험을 설계하고 기호도를 반응변수로 하여 그 조사 결과에 대하여 반응표면분석을 진행하였다.

주입액의 양, 잣 첨가량 및 가열시간 모두가 색상에 대한 기호도에 크게 영향을 미치지 않았고 주입액의 양과 잣 첨가량은 10% 유의수준에서 향에 영향을 주었다. 점성과 전반적 기호도에 대하여 주입액의 양은 1% 유의수준에서, 가열조리시간은 5%의 유의수준에서 영향을 미쳤다. 잣죽에 대한 기호도 검사에서 전반적 기호도는 많이는 점성에 좌우되었고 색상의 영향을 가장 적게 받았다.

감사의 글

이 논문은 1999년도 농림부기획연구과제 지원에 의한 연구결과와 일부이며, 이에 감사드립니다.

문 헌

1. Anh, M.S. Rice · rice gruel culture. Korean J. Dietary Culture 7: 195-202 (1992)
2. Yu, T.J. A Food Tree of the Dr. Tai-Jong Yu. pp. 47-48. Academybook, Seoul (1998)
3. Lee, C.H. and Han, O. Changes in the rheological characteristics of Korean white gruel by the addition of sucrose, sodium chloride and minor food materials. Korean J. Soc. Food Sci. 11: 548-551 (1995)
4. Lee, S.W., Bae, S.K. and Rhee, C. Studies on the physico-chemical properties of the pine nuts gruel during storage. Korean J. Food Sci. Technol. 32: 140-146 (2000)
5. Lee, G.D., Lee, Z.E. and Kwon, J.H. Application of response surface methodology in food Industry. Food Sci. Ind. 33: 33-44 (2000)

6. Lee, G.D., Kim, J.S. and Kwon, J.H. Monitoring of dynamic changes in maillard reaction substrates by response surface methodology. *Korean J. Food Sci. Technol.* 28: 212-219 (1996)
7. Jeong, Y.J., Lee, M.H. and Lee, G.D. Monitoring for the process conditions of chitosan using response surface methodology. *Korean J. Food Sci. Technol.* 31: 558-563 (1999)
8. Lee, G.D., Kim, H.G., Kim, J.G. and Kwon, J.H. Optimization for the preparation conditions of instant rice gruel using oyster mushroom and brown rice. *Korean J. Food Sci. Technol.* 29: 737-744 (1997)
9. Park, S.H. *The Modern Experiment Design Method*. pp. 547-557. Min-yeong publishing Co., Seoul (1998)
10. SAS Institute. Inc.. *SAS/STAT: User's Guide Version 6*. 4th ed., SAS Institute Inc., Cary, NC, USA (1988)
11. Kim, J.S. and Seog, H.M. Properties of crude amylase isolated from pine nut. *Korean J. Food Sci. Technol.* 26: 398-402 (1994)
12. Oh, S.J., Sim, J.H., Hur, J.k., Shin, J.G., Kim, S.K. and Baek, Y.J. Prediction of sensory properties for the stirred-type fruit yogurts by instrumental measurements. *Korean J. Food Sci. Technol.* 25: 620-625 (1993)
13. Lee, C.H., Chae, S.K., Lee, J.K., Ko, K.H. and Son, H.S. *Food Evaluation and Quality Control*. pp. 176. Yu-lim publishing Co., Seoul (1999)

(2002년 1월 7일 접수; 2002년 11월 20일 채택)