

저작 · 연하 용이 소불고기 노인식 개발

김수정 · †주나미

숙명여자대학교 생활과학대학 식품영양학전공

Development of Easily Chewable and Swallowable Korean Barbecue Beef for the Aged

Soojeong Kim and †Nami Joo

Dept. of Food & Nutrition, Sookmyung Women's University, Seoul 140-742, Korea

Abstract

This study was conducted to develop for the elderly food that is safe, well-shaped, and easy to chew and swallow, using gelification. Gelatin, which has low adhesiveness, thereby lowering the possibility of being swallowed wrongly into the respiratory track, was used as a viscosity agent for the gelification. Water and gelatin amounts were adjusted to facilitate breaking the food with the tongue. Various foods for the elderly with chewing and swallowing difficulties were used for sensory assessment. Sensory panel consisted of 10 dietitians (10 women) in nursing care facilities. The sensory optimal composite recipes were determined by central composite design (CCD). The sensory measurements were significantly different in appearance ($p<0.05$), saltiness ($p<0.05$), sweetness ($p<0.01$), and overall quality ($p<0.05$). The optimum formulation of the Korean barbecue beef calculated by numerical and graphical method was 3.71 g of sugar and 19.53 g of soy sauce. Moisture content, hardness and adhesiveness of the Korean barbecue beef were 78.85%, 2.40, -1.87, respectively. The result shows that food for the elderly, which is easy to chew and swallow, using gelification will have sufficient competitiveness in terms of safety, taste, and preference. The development of food for the elderly that take into account the difficulties in chewing and swallowing among the elderly, reflects their preference, and has sufficient nutrients, is important to enable the elderly to enjoy their meals. Also, as the Korean society is getting older, it remains one of the biggest social challenges.

Key words: easily chewable and swallowable foods, gelification, korean barbecue beef, optimization, response surface design (RSM)

서론

우리나라는 경제성장과 더불어 생활수준의 향상, 의료기술의 발달, 영양상태 및 생활환경 개선 등에 의해 국민의 평균 수명이 높아지고 있으며, 이에 따른 노인층 증가로 매우 빠른 속도로 고령사회에 진입하고 있다.

사회적 · 경제적 발전은 노인의 식생활에 여러 질적 변화를 가져왔으나, 노인의 절반 이상이 영양불량이나 위험군으로 영양위험에 노출되어 있다(Moon & Kong 2009). 2010년 국민건강통계의 영양 부족 및 과잉 섭취 현황에서 30~64세는

영양섭취기준 미만 섭취자 비율이 낮고, 영양섭취 이상 섭취자 비율이 높았던 반면, 만 65세 이상에서는 인과 철을 제외한 모든 영양소에서 영양섭취기준 미만 섭취자 비율이 30%를 넘어 전반적인 섭취 부족이 우려되었다(Ministry of Health and Welfare 2010). 노인의 영양 상태는 건강과 밀접한 관련이 있으나, 노인은 저하된 신체 기능으로 인해 식품 선택 및 섭취에 제한이 생기게 된다(Kwak & Han 1998). 평균 인구와 비교하여 신체 기능이 저하된 노인들은 영양 부족에 대한 위험도가 증가하게 된다(Peter D 1993; Ogoshi & Watanabe 2013). 나이가 들어감에 따라 타액 분비 기능의 저하, 인후와 입

† Corresponding author: Nami Joo, Dept. of Food & Nutrition, Sookmyung Women's University, Seoul 140-742, Korea. Tel: +82-2-710-9471, Fax: +82-2-710-9479, E-mail: ogikubo205@naver.com

주변의 근력 저하, 연하 반사 기능의 저하, 뇌혈관질환 등에 의해 저작과 연하 기능이 저하된다(Fujisaki Toru 2008). 저작 기능의 저하는 음식물의 저작에 영향을 미쳐 영양 불량이나 편식을 초래할 수 있으며(Russel RM 1992; Lee & Park 2001), 구강·인두·식도 등의 연하 기능의 저하는 오연(誤嚥: 식도로 연하되어야 할 식품이나 타액이 기관이나 폐로 들어가는 것)의 위험성을 증가시킨다(Nagata & Akita 2006). 오연의 공포로 인하여 식품 섭취량이 감소하며, 오연이 일어나기 쉬운 물의 섭취 또한 감소하여 저영양 상태 및 수분 부족이 초래될 수 있다(Ogoshi Hiro 2005).

고령화 사회에서 노인의 건강상태를 개선하고 생활의 질을 유지하기 위한 방안이 고안되어야 하지만, 국내에서 노인식에 대한 각 기업의 관심은 그렇게 높지 않은 것이 현실이다(Korea Health Industry Development Institute 2012). 고령친화식품은 초기 기술개발 비용에 대한 부담으로 대부분 수입에 의존하고 있어 아직은 활성화되지 못하고 있는 상황이다. 반면, 일본의 경우 많은 기업들이 노인식의 중요성을 인식하여 식품의 물성을 고려한 다양한 가공식품을 개발하여 공급하고 있다. 일본은 이미 노인인구 비율이 23%를 넘어 UN이 정한 초고령사회로 진입한 상태로, 노인식에 대한 많은 연구가 진행되고 있으며, 이와 관련된 시장이 안정적으로 형성되어 있다(Ayabe 등 2005).

따라서 우리나라는 노인의 영양섭취 증진 및 건강 유지를 위해서 저작 및 연하 기능을 고려한 노인식의 개발 및 보급이 시급한 실정이다. 가장 이상적인 저작·연하 용이 노인식은 노화로 인한 노인의 생리적인 변화와 기호를 반영하면서 노인에게 필요하고 중요한 영양소가 충분히 함유된 식사이다. 그러나 저작·연하 장애가 있는 고령자가 먹을 수 있는 음식의 형태는 한정되어 있는 경우가 많고, 저하된 기능을 위해 잘게 다지거나 믹서로 갈은, 형태가 없는 노인식이 주로 제공되므로, 식욕을 떨어뜨려 식사가 전혀 즐겁지 않게 된다(Shimosaka Chie 2006). 또한 잘게 다진 음식과 믹서에 간 음식은 노인의 연하 기능은 배려하지 않아, 연하 장애가 있는 사람은 먹기 힘든 물성으로 오연의 위험성을 증가시킨다(Kanaya Setsuko 2002).

따라서 본 연구는 식품을 잘게 다지거나 믹서에 간 노인식을 대체하기 위해 소불고기 수분 함량을 조절하고, 점도를 주어 오연의 위험을 줄일 수 있는 저작·연하 용이 노인식을 개발하였다. 반응표면분석법(response surface method, RSM)을 이용하여 관능적 최적점을 도출하여 소불고기의 표준 레시피를 제시하고, 크기가 작고 부드러우면 음식을 섭취할 수 없으며, 혀로 음식을 부수어 섭취할 수 있고, 물이나 차를 삼키기 어려울 때가 있는 저작·연하 단계에 맞는 노인식의 개발 가능성을 제안하고자 하였다.

재료 및 방법

1. 실험재료

저작·연하 용이 소불고기를 제조하기 위하여 사용된 쇠고기(*Bos taurus*) 등심(국내산)은 농협에서 일괄 구입하여 -35°C 에서 냉동보관하며 사용하였고, 양파(국내산), 간장(샘표, 국내산), 설탕(백설, 국내산), 청주(백화수복, 국내산), 마늘(농협, 국내산), 가루 젤라틴(대영 푸드, 국내산)을 구입하여 사용하였다.

2. 실험디자인

저작·연하 용이 소불고기의 최적 비율을 산출하기 위한 실험 디자인은 Design Expert 8(Stat-Ease Co., Minneapolis, USA) 프로그램을 사용하였으며, 반응표면 실험계획법(response Surface Design)의 중심합성계획법(central Composite Design)에 따라 실험을 설계하였다.

저작·연하 용이 노인식의 물성에 영향을 주는 젤라틴과 수분 함량은 고정하고, 저작·연하 용이 소불고기의 관능적인 요인 및 품질에 영향을 줄 수 있는 설탕(A)과 간장(B)을 독립변수로 설정하였다. 예비 실험을 거쳐 요인의 최대 및 최소 범위는 설탕 1~6 g, 간장 9~27 g으로 결정하였다. 종속 변수는 관능적 특성인 색(color), 외관(appearance), 조직감(texture), 짠맛의 좋은 정도(saltiness), 단맛의 좋은 정도(sweetness), 전반적 기호도(overall quality)로 설정하였다. 중심합성계획법은 요인점, 축점, 중심점으로 구성되며, 이러한 실험 점들 사이에는 모델 설정 및 적합 결여 검증을 위한 반복점이 존재한다. 이에 따라 각 설정된 범위를 입력하여 10개의 실험점이 형성되었고, replication 설정을 통해 2개의 반복점이 선택되었다. 모든 실험순서는 구획에 따른 오차를 없애기 위하여 무작위로 실행하였다(Ryu SY 2008). 완성된 실험 디자인의 재료 혼합비율은 Table 1과 같다.

3. 저작·용이 소불고기 제조

본 연구에서는 혀로 음식을 부수어 섭취할 수 있으며, 물이나 차를 삼키기 어려울 때가 있는 단계의 물성 기준에 적합한 소불고기 제조를 위해 젤라틴 함량을 3 g으로 결정하였다. 저작·연하 3단계의 물성 기준에 맞는 노인식 제조를 위하여 경도, 부착성 및 응집성에 가장 큰 영향을 주는 수분 함량을 조절하여 저작·연하 용이 소불고기의 수분 함량을 75~80% 범위로 결정하였다. 저작·연하 용이 노인식에 관한 국내 물성 기준이 확립되어 있지 않으므로, 저작·연하 용이 노인식의 개발을 위해 일본개호식품협회가 정한 유니버설 디자인 푸드의 물성 기준을 참고하여 저작·연하 3단계의 노인식을 개발하였다. 증점제는 오연의 위험성이 적고, 영양적으로

Table 1. Experimental design of easily chewable and swallowable Korean barbecue beef

Sample No.	Factors		Beef sirloin (g)	Onion (g)	Clear rice wine(g)	Crushed garlic(g)	Water (g)	Gelatin powder(g)
	Sugar (g)	Soy sauce (g)						
1	1	9						
2	6	9						
3	1	27						
4	6	27						
5	1	18	100	50	6	5.3	130	3
6	6	18						
7	3.5	9						
8	3.5	27						
9	3.5	18						
10	3.5	18						

우수한 젤라틴을 사용하였다.

저작·연하 용이 소불고기 제조를 위해 쇠고기 등심에 설탕, 간장, 다진 마늘, 청주, 양파를 넣고, 중불에서 5분간 가열 후 물을 첨가하여 비커에 담은 후 -35°C 에서 동결하였다. 24시간 동결 후 극세 분쇄기인 파코젯(PJ1, Pacojet AG Co., Switzerland)으로 분쇄한 페이스트에 젤라틴을 넣고, 5분간 중탕으로 가열한 후 몰드에 넣고, 냉장고에서 1시간을 굳혀 소불고기 저작·연하 용이 노인식을 제조하였다.

4. 관능적 특성

저작·연하 용이 소불고기의 관능검사는 기호 척도법으로 scoring test를 실시하였다. 관능요원은 노인요양시설에 근무하는 영양사 10명을 패널로 선정하여 실험목적과 관능적 품질 요소에 대해 사전 교육을 실시한 후, 관능검사에 응하도록 하였다. 관능검사는 오후 3~4시 사이에 관능 평가가 이루어졌다. 젤라틴을 첨가한 시료는 온도가 높아짐에 따라 부착성이 증가하는 경향을 보이므로(Mizukami 등 2003) $3\sim 4^{\circ}\text{C}$ 에서 냉장 보관된 상태의 시료를 제공하였다. 시료의 크기는 가로 2 cm, 세로 1 cm, 높이 1.5 cm의 크기로 잘라 패널 당 10개의 시료를 난수표가 표시된 백색의 동일한 접시에 담아 제공하였다. 전 시료의 특성이 다음 시료에 영향을 미치지 않도록 한 개의 시료를 평가한 후, 반드시 물로 입안을 헹구고 난 후 다음 시료를 평가하게 하였다.

저작·연하 용이 소불고기는 색, 외관, 조직감, 짠맛의 좋은 정도, 단맛의 좋은 정도, 전반적인 기호도 항목을 평가하도록 하였다. 각 평가항목에 대하여 7점 척도법(1점 아주 나쁘다, 7점 아주 좋다)으로 평가하여 선호도가 높을수록 높은 점수를 주도록 하였다.

5. 최적화 분석

저작·연하 용이 소불고기의 최적화는 Canonical 모형의 수치 최적화(numerical optimization)와 모형적 최적화(graphical optimization)를 통하여 설탕, 간장의 양을 선정하였고, 그때의 지점을 지점 예측(point prediction)을 통해 최적점으로 선정하였다. 수치 최적화를 통해 제시된 최적점 중 다음의 식에 기준하여 적합도(desirability)를 구하고, 가장 높은 적합도를 나타내는 최적점을 채택하였다.

$$D = (d_1 \times d_2 \times \dots \times d_n)^{\frac{1}{n}} = \left(\prod_{i=1}^n d_i \right)^{\frac{1}{n}}$$

D : overall desirability, d : desirability, n : response의 수

6. 최적화된 저작·연하 용이 소불고기의 이화학적 특성

1) 수분 함량

저작·연하 용이 소불고기의 수분 함량은 105°C 상압가열 건조법에 의하여 드라이오븐(SW-90D, Sangwoo, Seoul, Korea)을 이용하여 측정하였다. 저작·연하 용이 노인식 시료 1 g을 알루미늄 dish에 칭량하여 105°C 에서 3개의 시료를 3회 반복 측정하여 평균값을 구하였다.

2) pH

저작·연하 용이 소불고기의 pH는 저밀도 폴리에틸렌 백에 저작·연하 용이 소불고기의 시료 10 g과 증류수 90 mL를 넣고 bag mixer로 1분 30초간 균질화한 후 Whatman No. 2 filter paper로 여과하였다. 여과한 용액은 pH Meter(F-51, HORIBA, Japan)를 이용하여 3개의 시료를 3회 반복 측정하여 평균값을 구하였다.

3) 당도

저작·연하 용이 소불고기의 당도는 저밀도 폴리에틸렌 백에 저작·연하 용이 소불고기의 시료 10 g과 증류수 90 mL를 넣고 bag mixer로 1분 30초간 균질화한 후 Whatman No. 2 filter paper로 여과하여 0~53% 범위를 갖는 당도계 digital hand-held pocket refractometer(PAL-1, ATAGO, Tokyo, Japan)를 이용하여 3개의 시료를 3회 반복 측정하여 평균값을 구하였다.

4) 염도

저작·연하 용이 소불고기의 염도는 저밀도 폴리에틸렌 백에 저작·연하 용이 소불고기의 시료 10 g과 증류수 90 mL를 넣고 bag mixer로 1분 30초간 균질화한 후 Whatman No. 2 filter paper로 여과하여 digital salt meter(ES-421, ATAGO, Tokyo, Japan)를 이용하여 3개의 시료를 3회 반복 측정하여 평균값을 구하였다.

7. 최적화된 저작·연하 용이 소불고기의 기계적 특성

1) 색도

저작·연하 용이 소불고기의 절단면의 색은 color difference meter (Colormeter CR-200, Minolta, Co., Osaka, Japan)를 사용하여 L(lightness, 명도), a(redness, 적색도), b(yellowness, 황색도)의 색채 값을 3개의 시료를 3회 반복 측정하여 평균값을 구하였다. 이때 사용한 표준 백판(standard plate)의 L 값은 97.26, a 값은 -0.07, b 값은 +1.86이었으며, 색도 측정을 위한 시료는 지름 2 cm, 높이 1 cm의 크기로 잘라 사용하였다.

2) 조직감

저작·연하 용이 소불고기의 조직감은 시료를 지름 2 cm, 높이 1 cm의 동일한 크기로 잘라 texture analyzer(Texture Analyzer, TA.XT Express v2.1, London, England)를 사용하여 3개의 시료를 3회 반복 측정하여 측정하였고, 데이터는 평균값으로 나타내었다. 소프트웨어는 Stable Micro System(Expression, TAXT Express v2.1, London, England)을 사용해 결과 값을 얻었다. 저작·연하 용이 소불고기는 부수어지는 성질이 없으므로, two bite TPA test를 실시하였다. 시료 측정 후 얻어진 graph로부터 경도(hardness), 부착성(adhesiveness), 탄력성(springiness), 저작성(chewiness), 검성(gumminess), 응집성(cohesiveness)을 측정하였다. 측정 조건은 pre-test speed 1.0 mm/s, test speed 1.0 mm/s, post test speed 5.0 mm/s, test distance 3.0 mm, trigger force 1.0 g이다.

1. 관능적 특성

설탕과 간장을 독립변수로 제조한 10개의 노인용 저작·연하 용이 소불고기의 색, 외관, 조직감, 짠맛의 좋은 정도, 단맛의 좋은 정도, 전반적인 기호도 항목에 대한 결과 값의 회귀식은 Table 2에 제시하였고, 외관, 짠맛의 좋은 정도, 단맛의 좋은 정도, 전반적인 기호도 항목에서 유의적인 결과를 보였다. 저작·연하 용이 소불고기의 색(color)에 대한 기호도는 4.2~5.5의 범위를 나타냈으며, 설탕과 간장이 상호 작용하는 2FI 모델이 선정되었다.

저작·연하 용이 소불고기의 외관(appearance)에 대한 기호도는 3.5~5.8의 범위를 나타냈으며, 설탕과 간장이 교호작용하는 quadratic 모델이 선정되었다. Fig. 1의 외관의 기호도에 대한 perturbation plot과 반응표면곡선을 살펴본 결과, 설탕(A)과 간장(B) 첨가량이 증가함에 따라 기호도가 증가하다가 일정량 이상이 되면 기호도가 감소하는 경향으로 p -value는 0.0387로 유의적인 결과를 보였으며, R^2 값은 0.9010으로 모델의 적합성이 인정되었다(Table 2).

저작·연하 용이 소불고기의 조직감(texture)에 대한 기호도는 3.7~5.7의 범위를 나타냈으며, 설탕과 간장이 교호작용하는 quadratic 모델이 선정되었다.

저작·연하 용이 소불고기의 짠맛의 좋은 정도(saltiness)에 대한 기호도는 3.1~5.2의 범위를 나타냈으며(Table 2), 설탕과 간장이 교호작용하는 quadratic 모델이 선정되었다. Fig. 1의 짠맛의 기호도에 대한 perturbation plot과 반응표면곡선을 살펴본 결과, 설탕(A)과 간장(B) 첨가량이 증가함에 따라 기호도가 증가하다가 일정량 이상이 되면 기호도가 감소하는 경향으로 p -value는 0.0410으로 유의적이었으며, R^2 값은 0.8979로 모델의 적합성이 인정되었다(Table 2).

저작·연하 용이 소불고기의 단맛의 좋은 정도(sweetness)에 대한 기호도는 3.5~5.2의 범위를 나타냈으며(Table 2), 설탕과 간장이 교호작용하는 quadratic 모델이 선정되었다. Fig. 1의 단맛의 기호도에 대한 perturbation plot과 반응표면곡선을 살펴본 결과, 설탕(A)이 증가할수록 기호도가 증가하다가 일정량 이상이 되면 기호도가 감소하였고, 간장(B) 첨가량이 증가함에 따라 기호도는 완만히 감소하다가 증가하는 경향으로 p -value는 0.0018로 유의적이었으며, R^2 값은 0.9793으로 모델의 적합성이 인정되었다(Table 2).

저작·연하 용이 소불고기의 전반적인 기호도(overall quality)는 3.2~6.4의 범위를 나타냈으며(Table 2), 설탕과 간장이 교호작용하는 quadratic 모델이 선정되었다. Fig. 1의 전반적인 기호도에 대한 perturbation plot과 반응표면곡선을 살펴본 결과, 설탕(A)과 간장(B) 첨가량이 증가함에 따라 기호도가 증가하다가 일정량 이상이 되면 기호도가 감소하는 경향으로 p -value는 0.0266으로 유의적이었으며, R^2 값은 0.9186으로 모

결과 및 고찰

Table 2. Analysis of predicted model equation for sensory test of easily chewable and swallowable Korean barbecue beef

Responses	Model	Mean±S.D.	R-squared ¹⁾	F-value	Prob>F ²⁾	Polynomial equation ³⁾
Color	2FI	4.71±0.39	0.5104	2.09	0.2037	+0.151A - 0.13B - 0.42AB+4.71
Appearance	Quadratic	4.47±0.34	0.9010	7.28	0.0387*	+0.22A - 0.100B - 0.28AB - 1.06A ² - 0.41B ² +5.36
Texture	Quadratic	4.57±0.59	0.4560	0.67	0.6687	+0.033A - 0.17B+0.025AB - 0.41A ² - 0.03B ² +4.68
Saltiness	Quadratic	4.08±0.31	0.8979	7.04	0.0410*	+0.083A+0.17B+0.050AB - 0.21A ² - 0.56B ² +5.03
Sweetness	Quadratic	4.37±0.16	0.9793	37.76	0.0018**	+0.45A+0.033B - 0.050AB - 1.25A ² +0.20B ² +5.00
Overall quality	Quadratic	4.53±0.48	0.9186	9.03	0.0266*	+0.43A+0.100B - 0.025AB - 1.80A ² - 0.50B ² +5.90

¹⁾ $0 \leq R^2 \leq 1$, close to 1 indicates the regression line fits the model. ²⁾ * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, ³⁾ A: Sugar, B: Soy sauce

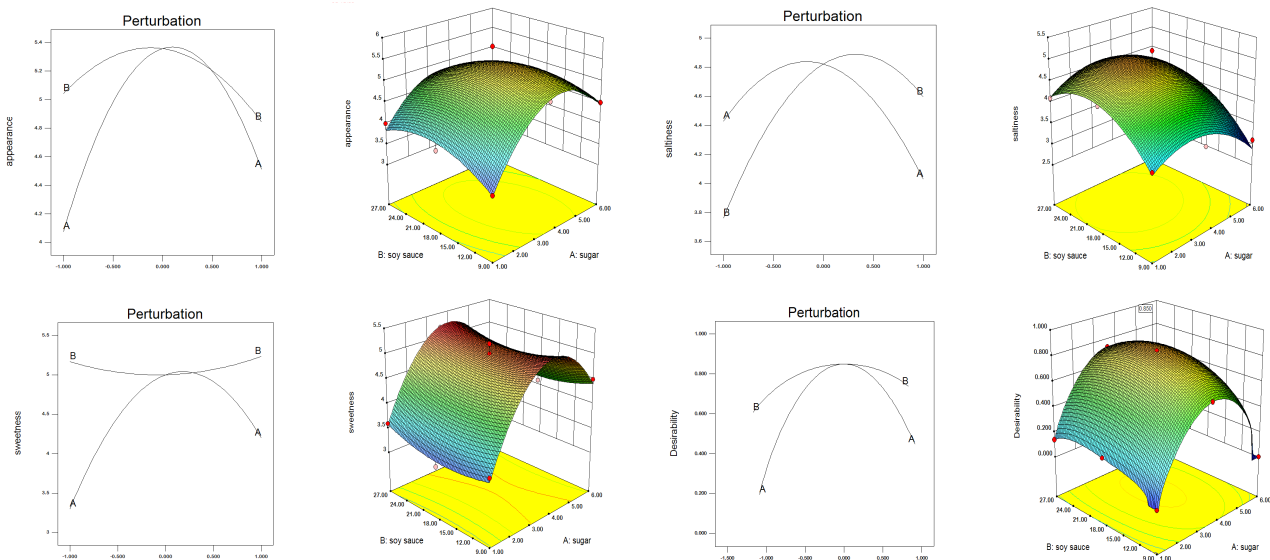


Fig. 1. Perturbation plot and response surface plot for the effect of sugar (A), and soy sauce (B) on appearance, saltiness, sweetness and overall quality preference of Korean barbecue beef.

델의 적합성이 인정되었다(Table 2).

2. 저작·연하 용이 소불고기의 관능적 품질의 최적화

저작·연하 용이 소불고기의 제조조건 최적화는 독립변수인 설탕과 간장의 배합 범위 내에서 유의적인 결과를 나타낸 관능검사 항목인 외관, 짠맛의 좋은 정도, 단맛의 좋은 정도, 전반적인 기호도를 maximum으로 설정하여 canonical 모형의 수치 최적화를 예측하였으며, 지점 예측을 통해 최고의 desirability를 나타낸 최적점을 선택하여 도출하였다.

선택된 최적점과 최적화된 저작·연하 용이 소불고기의 표준 레시피는 설탕(A)은 3.71 g, 간장(B)은 19.53 g으로 예측되었다. 이때 도출된 최적점에서의 종속변인들의 특성은 Fig. 2의 overlay plot에 제시하였다.

3. 최적화된 저작·연하 용이 소불고기의 이화학적 특성

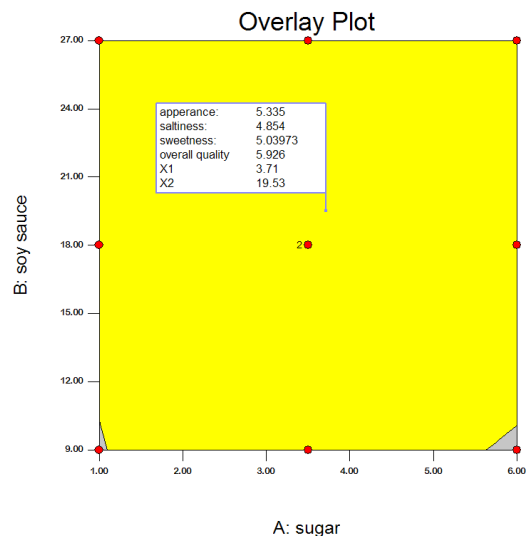


Fig. 2. Overlay plot of optimized Korean barbecue beef.

Table 3. Physicochemical and mechanical properties of optimized easily chewable and swallowable Korean barbecue beef
(Mean±S.D.)

Characteristics	
Moisture content(%)	78.85±0.03
pH	5.86±0.01
Sweetness(% Brix)	10.10±0.78
Salinity(%)	0.78±0.01
L(lightness) ¹⁾	47.79±0.35
a(redness) ¹⁾	5.46±0.06
b(yellowness) ¹⁾	13.53±0.18
Hardness(N)	2.40±0.44
Adhesiveness(g×s)	-1.87±0.06
Springiness(mm)	0.89±0.01
Chewiness(N×mm)	15.09±0.78
Gumminess(N)	8.43±0.08
Cohesiveness	0.65±0.01

¹⁾ L(white+100↔0 black), a(red+60↔-60 green), b(yellow+60↔-60 blue)

저작·연하 용이 소불고기의 수분 함량, pH, 당도, 염도를 측정된 결과는 Table 3과 같다. 저작·연하 용이 소불고기의 수분 함량은 78.85%, pH 5.86, 당도 10.10%, 염도는 0.78%로 나타났다. 일본개호식품협회의 저작·연하 용이식의 고형분 함량을 15% 이하로 규정하고 있어, 최적화된 소불고기는 저작·연하 3단계의 물성 기준에 적합함을 확인할 수 있었다.

4. 최적화된 저작·연하 용이 소불고기의 기계적 특성

저작·연하 용이 소불고기의 색도(L, a, b) 측정 결과는 Table 3과 같으며, L값은 47.79, a값은 5.46, b값은 13.53으로 나타났다. 저작·연하 용이 소불고기의 조직감 항목으로는 경도, 부착성, 탄력성, 저작성, 검성, 응집성을 측정하였다. 각 항목의 결과값은 Table 3과 같으며, 경도는 2.40, 부착성 -1.87, 탄력성 0.89, 저작성 15.09, 검성 8.43, 응집성 0.65로 나타났다.

요약 및 결론

본 연구는 저작과 연하가 곤란한 노인을 위하여 혀로 음식을 부수어 섭취할 수 있으며, 물이나 차를 삼키기 곤란한 저작·연하 단계의 기준에 맞는 소불고기를 선정하여 저작·연하 용이 노인식을 개발하고자 하였다. 물성 기준에 적합한 저작·연하 용이 소불고기 노인식 제조를 위해 79%의 수분 함량과 3 g의 젤라틴 함량으로 결정하였다. 설탕과 간장을 독립변수로 설정하였고, 최대 및 최소 범위는 예비 실험을 통해

설정하여 저작·연하 용이 소불고기를 제조하고, 실험을 실시하였다.

저작·연하 용이 소불고기의 관능평가 결과, 외관($p<0.05$), 짠맛의 좋은 정도($p<0.05$), 단맛의 좋은 정도($p<0.01$), 전반적인 기호도($p<0.05$)에서 모델의 적합성이 인정되었다. 저작·연하 용이 소불고기의 최적 배합비율은 설탕 3.71 g, 간장 19.53 g으로 산출되었다.

최적화된 저작·연하 용이 소불고기의 물성 기준을 확립하기 위하여 수분 함량과 경도, 부착성을 측정하였다. 저작·연하 용이 소불고기는 수분 함량 78.85%, 경도 2.40, 부착성 -1.87로 나타나, 혀로 음식을 부수어 섭취 가능하며, 물이나 차를 마시기 어려울 때가 있는 저작·연하 단계의 물성 기준에 적합한 식품이 제조되었다.

본 연구 결과, 젤리화된 저작·연하 용이 노인식은 점도가 있고, 부착성이 낮으며 형태를 갖추고 있어, 안전성과 기호도 측면에서 충분한 경쟁력이 있을 것으로 사료된다.

고령사회 도래에 따른 고령친화식품의 수요 증대에 대한 대응을 위해 식품업계는 다양한 제품을 개발하여 저작·연하 용이 노인식의 공급에 적극적으로 대처하여야 하며, 영양, 안전, 기호의 세 가지 조건을 만족시키는 일정한 품질의 식품을 제공하여야 한다. 영양과 안전뿐만 아니라, 식품의 외관도 중요한 구성요소라는 것을 식품업계는 반드시 염두에 두어야 하며, 저작·연하 용이 노인식에 적합한 소재 개발에 관한 연구를 계속해 나아가야 한다. 본 연구를 바탕으로 다양한 메뉴로 저작·연하 용이 노인식 개발을 확대하여야 하며, 기호도를 높일 수 있는 제품 개발을 위해 노인 요양 시설의 영양사뿐만 아니라, 노인 대상의 관능 평가가 필요할 것으로 사료된다.

또한 제조업체 사정에 따라 식품 물성 기준과 표시 방법 및 규격이 달라질 수 있으므로, 이에 대한 제도 정립의 구축을 위하여 정부의 지원이 필요한 실정이다. 저작·연하 용이 노인식에 적합한 식품의 물성과 기호를 확립하기 위하여 고령자 대상의 관능검사를 실시하여 신체 상태와 물성 관계에 대한 연구를 확대하여야 한다. 관능검사에 의한 물성에 기기로 측정되는 물성과 의료 현장에서 축적된 경험에 의한 물성을 고려하여 적절한 물성 지표를 제시하여야 한다.

References

- Ayabe Sonoko, Murai Nanae, Sakurai Junji. 2005. Effect of physical property of pureed food on the preference of elderly. *The Japanese Society of Dysphagia Rehabilitation* 9: 172-179
- Fujisaki Toru. 2008. About the universal design food. *Science*

- and Industry* 82:176-183
- Kanaya Setsuko. 2002. The physical and sensory properties of swallowing foods. *Home Care Medicine* 3:18-21
- Kwak EY, Han YB. 1998. A study on eating behavior and physical · mental health of the Korean elderly. *Family and Environment Research* 36:1-17
- Lee JM, Park YJ, Oh JE. 2001. Development of elderly diet using inhibition plant against aging process-Optimization for preparation condition of barley gruel with green tea. *Korean J Dietary Culture* 16:170-179
- Mizynamu Hiroshi, Ohtsuka Kazuya, Shimokasa Kenji, Ogoshi Hiro, Tayama Niro. 2004. Influence of liquid food rheology on a swallowing flow. *Japan Society of Mechanical Engineers* 70:17-24
- Moon HK, Kong JE. 2009. Reliability of nutritional screening using determine checklist for elderly on Korean rural areas by season. *Korean J Community Nutr* 14:340-353
- Nagata Ai, Akita Koichi. 2006. The development of deglutition aid food including the functional components. *Tottori Institute of Industrial Technology* 9:33-37
- Ogoshi Hiro, Watanabe Shinji . 2013. Utilization of fats and oils for dysphagic patients. *Japan Oil Chemists' Society* 13:25-31
- Ogoshi Hiro. 2005. The role of sensory evaluation in study on mastication and swallowing. Department of Food and Nutrition, Faculty of Home Economics. *Japan Women's University* 9: 92-100
- Peter D. 1993. Hat Research Associates. National Survey on Nutrition Screening and Treatment for the Elderly. Washington DC. Nutrition Screening Initiative
- Russel RM. 1992. Changes in gastrointestinal function attributed to aging. *Am J Clin Nutr* 55:1203-1207
- Ryu SY. 2008. The characteristic and optimization of fat replacers mixing ratio for pound cake. MS Thesis, Sookmyung Women's Univ. Seoul. Korea. pp.40-59
- Shimosaka Chie. 2006. The research on eating and swallowing of the food: Changes in the physical properties and sensory evaluation by the different cooking operation. Otsuma Women's University Bulletin. *Home Economics* 42:31-42

Received 16 October, 2014

Revised 17 December, 2014

Accepted 20 December, 2014