KOREAN J. FOOD COOKERY SCI.
Vol. 26, No. 1, pp. 54 ~61 (2010)

파래분말 첨가 설기떡의 최적화

김현숙 · 류은순†
부경대학교 식품생명공학부

Optimization of *Sulgidduk* with Green Laver Powder Using a Response Surface Methodology

Hyun-Sook Kim and Eun-Soon Lyu†
Division of Food Science and Biotechnology, Pukyoung National University

Abstract

This study was performed to determine the optimal manufacturing conditions adding green laver, which has a rich aroma and unique taste, to *Sulgidduk*. The variables in green laver *Sulgidduk* production were amounts of green laver powder and water. Six sensory characteristics were used for sensory evaluations, including color, green laver flavor, green laver taste, moistness, softness, and elasticity. The optimal amounts of the powder and water were found to be 6.84 g for green laver powder and 31.08 g for water, satisfying a target sensory score (7.0/9.0) according to a response surface method. *Sulgidduk* with these optimal amounts of green laver and water was tasted by 118 consumers and showed a high acceptability score (6.94). Older consumers (≥30 years old) preferred the color and flavor of green laver significantly more than younger consumers (≤29 years old) did ($p<0.01$). Color analysis results of green laver *Sulgidduk* were significantly different in brightness, redness, and yellowness from those of *Sulgidduk* (control)($p<0.01$). Texture analysis scores of green laver *Sulgidduk* were significantly lower than those of *Sulgidduk* (control) in hardness, adhesiveness, springiness, cohesiveness, gumminess, and chewiness, and they were significantly different in adhesiveness and chewiness ($p<0.05$).

Key words: green laver, water, *Sulgidduk*, optimize, response surface methodology

I. 서 론

떡은 우리나라에 농경이 시작되었던 부족국가시대 때부터 만들어져 온 고유의 전통음식으로, 만드는 방법에 따라 지진떡, 찐떡, 친떡, 삶아 건진떡으로 구분된다(윤서석 등 1997). 찐떡류에 속하는 백설기는 우리나라의 떡 중 가장 기본적인 것으로 쌀가루에 섞는 부재료의 종류에 따라 콩설기, 팥설기, 밤설기, 쑥설기 등으로 이름이 달라진다. 최근 고지방의 인스턴트 음식보다는 웰빙 음식인 우리나라의 전통음식에 대한 관심이 높아지고 있다. 그 중에서도 떡은 한과와 함께 우리나라 전통 기호식으로 명절이나 잔치에 친근하게 접할 수 있는 음식이며, 특히 떡에 관한 관심이 높아지면서 가정에서 쉽게 만들 수 있는 떡의 보급과 현대인의 기호에 맞는 상품 개발로 떡 소비의 증가가 이루어지고 있다. 또한 카페형 떡 전문점과 소포장으로의 전환, 포장지의 고급화, 메뉴의 다양화, 떡의 브랜드 상품화 등 떡의 대중화를 위한 다양한 방안의 연구가 이루어지고 있는 실정이다(Han BL 2002).

우리나라는 삼면이 바다이면서 난류, 한류가 교류하는 곳이 되어 해조자원이 풍부하고 종류도 다양하며 예로부터 해조류를 식용으로 뿐만 아니라 사료, 비료 등으로 이용하여 왔다. 최근에는 세계적으로 해조 원료를 식용자원으로서 재평가하려는 추세에 있고 이에 건강보조식품, 생리활성물질의 공급원 등으로서도 각광을 받고 있으며, 해조류의 이용도는 날로 신장될 것으로 전망되고 있다(Ministry for Food, Agriculture, Forestry and Fisheries). 해조류는 육상식물에 비해 비타민 및 미네랄 중 마그네슘, 칼슘, 요오드, 철 등의 함량이 높고(Lee JH와 Sung NJ 1980), 그 중에서도 미역, 다시마, 파래 등에 함유되어 있는 다당류는 항암 및 항종양과 면역 활성 및 고혈압 예방 기능을 가지고 있는 것으로 알려져 있다(Lee YS 등 1992, Lee BH 등 1996, Lim EJ 등 2008, Lili J 등 2009).

†Corresponding author: Eun-Soon Lyu, Division of Food Science and Biotechnology, Pukyoung National University
Tel: 051-629-5848
Fax: 051-629-5842
E-mail: eslyu@pknu.ac.kr

식생활에 대한 관심이 증가하면서 기능성 식품에 대한 관심과 수요가 증가하는 가운데, 향기가 많고 맛이 독특한 파래의 기능성을 이용한 식품 개발로 두부(Baek SH 등 1996), 묵(Kim SJ와 Han YS 1998), 빵(Lim EJ 등 2007), 쿠키(Lim EJ 2008) 등의 연구가 있으나, 아직은 파래를 활용한 다양한 연구는 미비한 편이다. 특히 건강지향적으로 식생활이 변화하면서 설기떡에 기능성을 지닌 부재료 물질을 첨가시켜 설기떡의 기능성을 향상시킨 연구들이 활발히 진행되었다. 즉, 누에 동충하초 분말(Shin SM 등 2008), 느릅나무 유피분말(Jun MK 등 2008), 어성초 분말(Eun SD 등 2008), 클로렐라(Park MK 등 2002), 은행분말(Kim JM 등 2004), 백복령 가루(Kim BW 등 2005) 등이 있고 최근 Lee JH와 Yoon SJ(2008)의 파래분말 첨가 설기떡에 대한 연구가 수행되었다. 그러나 그동안 설기떡에 기능성 분말의 첨가량에 따른 품질특성에 대한 연구가 수행되었으나, 반응표면분석을 이용한 첨가량의 최적화에 대한 연구는 매우 미흡한 편이다.

설기떡 제조 시 물의 양은 설기떡의 기호도에 매우 중요한 영향을 주고 있으므로 설기떡에 분말을 첨가하는 경우, 물의 양의 최적치를 결정하는 것이 매우 중요하다 보겠다. 클로렐라 분말을 첨가한 설기떡(Park MK 등 2002)에서는 대조군에 비해 클로렐라 첨가량이 증가할수록 클로렐라 첨가에 의한 수분 보유량의 증가로 설기떡의 중량도 증가함을 보고하였고, 가루녹차 설기떡(Hong JH 등 1999) 제조에서 물성의 측정 결과 견고성은 가루녹차 첨가가 물의 첨가량에 크게 영향을 받는 것으로 보고되었다.

이에 본 연구에서는 소비자의 기호를 만족시키는 파래 설기떡을 제조하기 위하여 반응표면분석을 활용하여 파래 분말과 물의 최적 분량을 알아내고자 하였다. 또한 제시된 분량의 재료로 제조한 파래 설기떡의 소비자 기호도 조사를 실시하였으며, 물리적 특성을 검사하여 파래 설기떡을 실용화, 상품화하기 위한 기초 자료를 제공하고자 한다.

II. 재료 및 방법

1. 실험재료

본 실험에서 파래분말 첨가 설기떡을 제조하기 위하여 멥쌀은 2008년에 생산된 전라도 영암산 일반미를 사용하였고, 파래분말은 (주)정신물산(완도산)에서 구입하였으며, 설탕은 (주)삼양사 정백당을, 소금은 한주꽃소금을 사용하였다.

2. 설기떡의 제조

파래분말의 첨가비율을 달리하여 제조한 파래분말 첨가 설기떡의 품질을 평가하기 위하여, 예비실험에 의한 관능평가를 실시한 후 Table 1과 같은 기본 배합성분 및 양으로 제조하였다.

Table 1. Composition of control and green laver *Sulgidduk*

Ingredients	Control	Experiment	
	Weight(g)	Weight(g)	Increment(g)
Green laver power	-	10	±3
Rice power	200	200	-
Salt	2	2	-
Suger	30	30	-
Water	24	24	±5

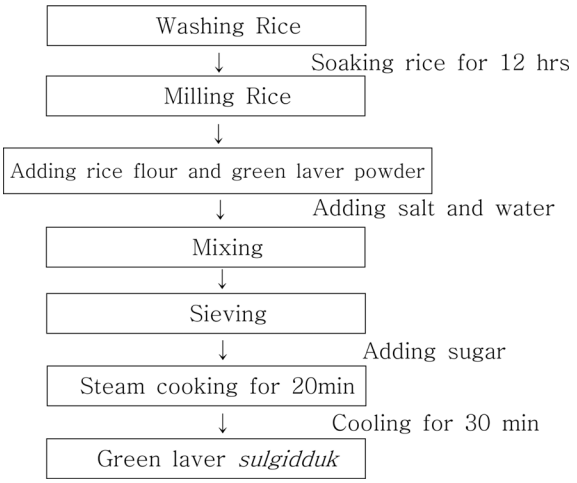

Fig. 1. Preparation procedure for green laver *Sulgidduk*.

파래분말 첨가 설기떡을 만드는 방법은 Fig. 1과 같다. 쌀은 3회 수세하여 12시간 수침하여 30분 동안 소쿠리에서 물기를 제거한 후 roll-mill(경창정밀, 한국)을 이용하여 2회 분쇄하고 20 mesh 체에 1회 내렸다. 체에 내린 쌀가루에 파래분말, 소금, 물을 혼합하여 20 mesh 체에 2회 내린 후 설탕을 첨가하였다. 물솥에 1,500 mL의 물을 넣고 가열하여 끓으면, 지름 30 cm의 대나무 찜기 안에 젖은 면보를 깔고 혼합한 재료를 넣은 후 높이 3 cm가 되도록 위를 편평하게 하였다. 그리고 가로, 세로 4 cm×4 cm의 크기로 칼자리를 내고 찜기의 뚜껑을 덮고 증기가 오르면 20분간 찐 후 뚜껑을 덮은 채 5분간 뜸을 들였다. 제조된 설기떡을 찜기에서 꺼내어 30분 동안 식힌 후 본 실험에 사용하였다.

3. 최적화를 위한 실험계획

1) 실험계획

파래분말 첨가 설기떡 제조를 위한 재료의 최적량을 구하기 위하여 반응표면분석(RSM: response surface methodology)을 이용하였다. 선행연구(Hong HJ 등 1999, Park HY와 Jang MS 2007, Lee JH와 Yoon SJ 2008, Yoon SJ와 Choi BS 2008)를 기초로 하여 예비실험을 실시하였다. 예비실험은 파래분말 첨가량(0～10%)을 달리한 설기떡을

Table 2. Independent variables and their levels for central composite design (g)

Independent variables	Symbol	levels				
		-1.414	-1	0	1	1.414
Green laver powder	X_1	5.76	7	10	13	14.24
Water	X_2	16.93	19	24	29	31.07

제조하여 3회 관능평가 실시한 후, 관능점수가 높은 파래분말 첨가량을 중심값으로 정하였다. 파래분말과 물을 독립변수로 설정하였으며, 각 인자의 수준은 Table 2와 같다. 실험설계는 중심합성계획(central composite design)에 따라 10개의 실험군으로 하였으며, 반응변수는 색, 파래향, 파래맛, 촉촉함, 부드러움, 탄력성의 6가지 관능적 특성을 정하였다. 관능점수들의 목표값을 7.0으로 설정하였으며, 만족도 함수(desirability function)를 이용하여 만족도를 최대화하는 파래 첨가량과 물의 최적값을 구하였다(미니탭사업팀 2005, Cho YH 2006, Kim YS 등 2009).

2) 관능평가

반응표면분석을 위한 관능평가는 관능평가원으로 선발되어 지속적인 훈련을 받은 식품영양학과 학생 15명을 대상으로 수행하였다. 평가항목은 색, 파래향, 파래맛, 촉촉함, 부드러움, 탄력성으로 구성하였으며 3회 반복 평가하였다. 평가척도는 9점 척도(1점: 매우 매우 나쁘다~9점: 매우 매우 좋다)를 이용하였다.

4. 개발 파래분말 첨가 설기떡의 소비자 기호도 조사

반응표면분석에 의해 제시된 최적 파래분말과 물을 첨가한 설기떡을 제조한 후 이에 대한 소비자 기호도 조사를 실시하였다. 일반인 기호도 평가자는 아파트가 밀집한 지역에서 왕래하는 사람을 무작위적로 선정하였으며, 기호도 평가 시간은 오전 10시부터 12시까지 실시하였다. 이들의 성별은 남자 49명, 여자 69명이었고, 연령은 12~80세로 구성되었다. 소비자 기호도 조사 방법은 파래분말 첨가 설기떡을 제조 후 식혀서 3 cm×4 cm×4 cm의 크기로 흰색 일회용 플라스틱 접시에 담아 물과 함께 소비자에게 제시하였다. 소비자들은 즉석에서 시식 후 소비자 기호도 설문지에 직접 기록하도록 하였다. 기호도 설문 평가 항목은 색, 파래향, 질감, 맛, 전반적인 기호도의 5항목으로 구성하였고, 조사 척도는 hedonic scale의 9점 척도(1점: 매우 매우 나쁘다~9점: 매우 매우 좋다)로 측정하였다. 조사결과는 성별과 연령별 기호도 차이를 비교하였다.

5. 개발 파래분말 첨가 설기떡의 물리적 특성

1) 색도 측정

백설기(대조군)와 파래분말 첨가 설기떡의 시료를 색차계(JC 801, Color techno system Co, Japan)를 이용하여 L(명도), a(적색도), b(황색도)를 측정하였으며, 총 4회 반복 실험하여 평균값으로 나타내었다. 이 때 사용된 표준 백색판의 값은 L=99.25, a=-2.47, b=0.36이었다.

2) 물성 측정

백설기(대조군)와 파래분말 첨가 설기떡의 물성 측정은 Texture Analyser(TA-XT2, Stable Micro System, England)를 사용하였다. 3 cm×4 cm×4 cm 크기의 시료를 원통형 probe로 2회 반복 압착실험(two-bite compression test)하였으며, 실험 조건은 pre-test speed 5.0 mm/s, test speed 2.0 mm/sec, post-test speed 5.0 mm/s, test force 100 g, distance 40% 조건으로 측정하였다. 측정 후 얻어진 force-distance curve로부터 견고성(hardness), 부착성(adhesiveness), 탄성(springiness), 응집성(cohesiveness), 검성(gumminess), 씹힘성(chewiness)을 측정하였으며 각 시료 당 총 3회 반복 실험하여 평균값으로 나타내었다.

6. 통계처리

MINITAB(Release 14.2)프로그램을 이용하여 관능평가 결과에 대한 반응표면분석을 실시하였다. 중심합성계획(central composite design)에 의한 10개의 실험군의 회귀방정식은 분산분석을 통하여 유의성을 검증하였다. 파래분말 첨가 최적 설기떡과 대조군의 물리적 특성 비교와 소비자 기호도에 대한 자료의 통계처리는 SPSS WIN(V 10.0)Program을 이용하여 분석하였으며 t-test를 하여 유의성을 검증하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 관능적 특성 및 최적화

파래분말 및 물의 첨가량을 달리하여 제조한 파래분말 첨가 설기떡에 대한 관능검사 결과는 Table 3과 같다. 이를 이용하여 블록효과를 고려한 2차 회귀방정식을 Table 4에 나타내었다. 관능평가 항목에서 색($p<0.01$, $R^2=0.39$), 파래향($p<0.01$, $R^2=0.52$), 파래맛($p<0.01$, $R^2=0.48$), 촉촉함($p<0.01$, $R^2=0.47$), 부드러움($p<0.01$, $R^2=0.53$), 탄력성($p<0.01$, $R^2=0.58$)의 모든 항목에서 회귀식이 유의적인 것으로 나타났으며, R^2은 탄력성 항목에서 가장 높게 나타났다.

파래분말 첨가 설기떡의 색, 파래향, 파래맛, 촉촉함, 부드러움, 탄력성에 대한 반응표면도는 Fig. 2에 제시하였다.

색에 대한 관능평가 점수는 파래분말 양이 7 g(코드값 -1.00), 물의 양이 19 g(코드값 -1.00)일 때 관능평가 점수가 가장 높게 나타났다. 그리고 파래분말 양이 적은 경우에는 물의 양이 많아질수록 관능평가 점수는 낮아지며, 파래분말의 양이 많은 경우에는 물의 양이 많아질수록 관능평가 점수는 높아지는 것으로 나타났다. 파래향

Table 3. Central composite experimental design arrangement and sensory characteristics under various conditions of *Sulgidduk* added with green laver powder and water

Exp. no.	Variable level[1)]		Response[2)]					
	X_1	X_2	Color	Green laver flavor	Green laver taste	Moistness	Softness	Elasticity
1	13	29	5.14	4.90	4.21	4.83	5.07	5.29
2	13	19	4.64	4.73	4.20	4.47	5.08	4.91
3	10	17	5.31	5.34	4.77	4.74	5.06	5.57
4	7	19	5.80	5.74	5.56	5.40	5.49	6.04
5	10	24	5.17	5.20	4.64	4.87	5.22	5.51
6	10	31	5.18	5.01	4.57	5.29	5.61	5.66
7	10	24	5.24	5.04	4.39	4.80	5.24	5.18
8	7	29	5.64	5.78	5.97	5.49	5.66	6.47
9	6	24	5.59	5.66	5.90	5.98	5.93	6.52
10	14	24	4.58	4.57	3.99	4.52	4.84	5.01

1) X_1 = Green laver powder(g) X_2 = Water(g)
2) Scale score : 1(dislike extremely)～9(like extremely)

Table 4. RSM program-derived polynomial equations

Response	Polynomial equation[1)]	R^2 [2)]	P-Value[3)]
Color	$Y_1 = 5.20563-0.38880X_1+0.01987X_2-0.02656X_1^2+0.05413X_2^2+0.16464X_1X_2$	0.39	0.000**
Green laver flavor	$Y_2 = 5.12096-0.42836X_1-0.03677X_2+0.03123X_1^2+0.06491X_2^2+0.02717X_1X_2$	0.52	0.000**
Green laver taste	$Y_3 = 4.51595-0.72585X_1+0.02246X_2+0.25919X_1^2+0.12048X_2^2-0.08972X_1X_2$	0.48	0.000**
Moistness	$Y_4 = 4.83303-0.46062X_1+0.16975X_2+0.18459X_1^2+0.06822X_2^2+0.10215X_1X_2$	0.47	0.000**
Softness	$Y_5 = 5.23335-0.31993X_1+0.14745X_2+0.06632X_1^2+0.03847X_2^2+0.01498X_1X_2$	0.53	0.000**
Elasticity	$Y_6 = 5.34400-0.55740X_1+0.10843X_2+0.20776X_1^2+0.12990X_2^2-0.02505X_1X_2$	0.58	0.000**

1) X_1 = Green laver power, X_2 = Water
2) R^2 = Coefficient of determination
3) **$p<0.01$

에 대한 관능평가 점수는 파래분말의 양이 적고 물의 양이 적은 영역에서 즉, 코드화한 파래분말과 물의 값이 각각 6.84 g(코드값 -1.0554)와 16.93 g(코드값 -1.1414)일 때 관능점수가 높게 나타났다. 파래맛에 대한 관능평가 점수는 파래분말 양이 적고 물의 양이 최대일 때 관능평가 점수가 가장 높게 나타났으며, 이때 파래분말 양은 6.84 g(코드값 -1.0554), 물 양은 31.08 g(코드값 1.414)이었고, 파래분말 양이 최대이고 물의 양이 중간 정도일 때 관능점수가 가장 낮게 나타났다. 촉촉함에 대한 관능평가 점수는 파래분말이 적고 물의 양이 적거나 많을 때, 코드화한 파래분말이 6.84 g(코드값 -1.0554)와 16.93 g(코드값 -1.414) 또는 6.84 g(코드값 -1.0554)와 31.08 g (코드값 1.414)일 때 관능점수가 높게 나타났다. 부드러움에 대한 관능평가 점수는 파래분말 양이 적고, 물의 양이 최대일 때 관능점수가 가장 높았으며, 파래분말의 양이 최대 14.24 g(코드값 1.414)이고 물의 양이 최소 16.93 g(코드값 -1.414)일 때 관능점수가 가장 낮게 나타났다. 탄력성에 대한 관능평가 점수는 파래분말 양이 적고 물의 양이 최대일 때 관능점수가 가장 높게 나타났다. 따라서 색을 제외한 모든 관능특성에서 파래분말의 양이 적고 물의 양이 많을수록 높은 관능평가 점수를 나타났다.

파래분말 첨가 설기떡의 색, 파래향, 파래맛, 촉촉함, 부드러움, 탄력성 등 6개의 반응 변수를 모두 고려한 파래분말과 물의 최적조건을 찾기 위한 목표값을 7점으로 설정하였다. 그 결과 6개의 반응변수들의 관능점수를 동시에 목표값 7점에 가장 근접하게 만족시키는 최적 조건은 파래분말은 6.84 g(코드값 -1.0554), 물 31.08 g(코드값 1.414)인 것으로 나타났으며 이때의 예측되는 관능점수는 색 5.48점, 파래향 5.65점, 파래맛 5.98점, 촉촉함 5.75점, 부드러움 5.91점, 탄력성 6.61점이었다.

이상의 결과를 종합해 보면, 파래분말을 첨가한 설기떡 제조 시 파래분말의 재료의 최적치는 쌀가루 200g, 파래분말 6.84, 소금 2, 설탕 30, 물 31.08이 최적치라 볼 수 있다(Table 5). 본 연구 결과에서 파래분말 6.84 g은 쌀가루의 3.3%에 해당하는 양인데 Cho MS와 Hong JS(2006)

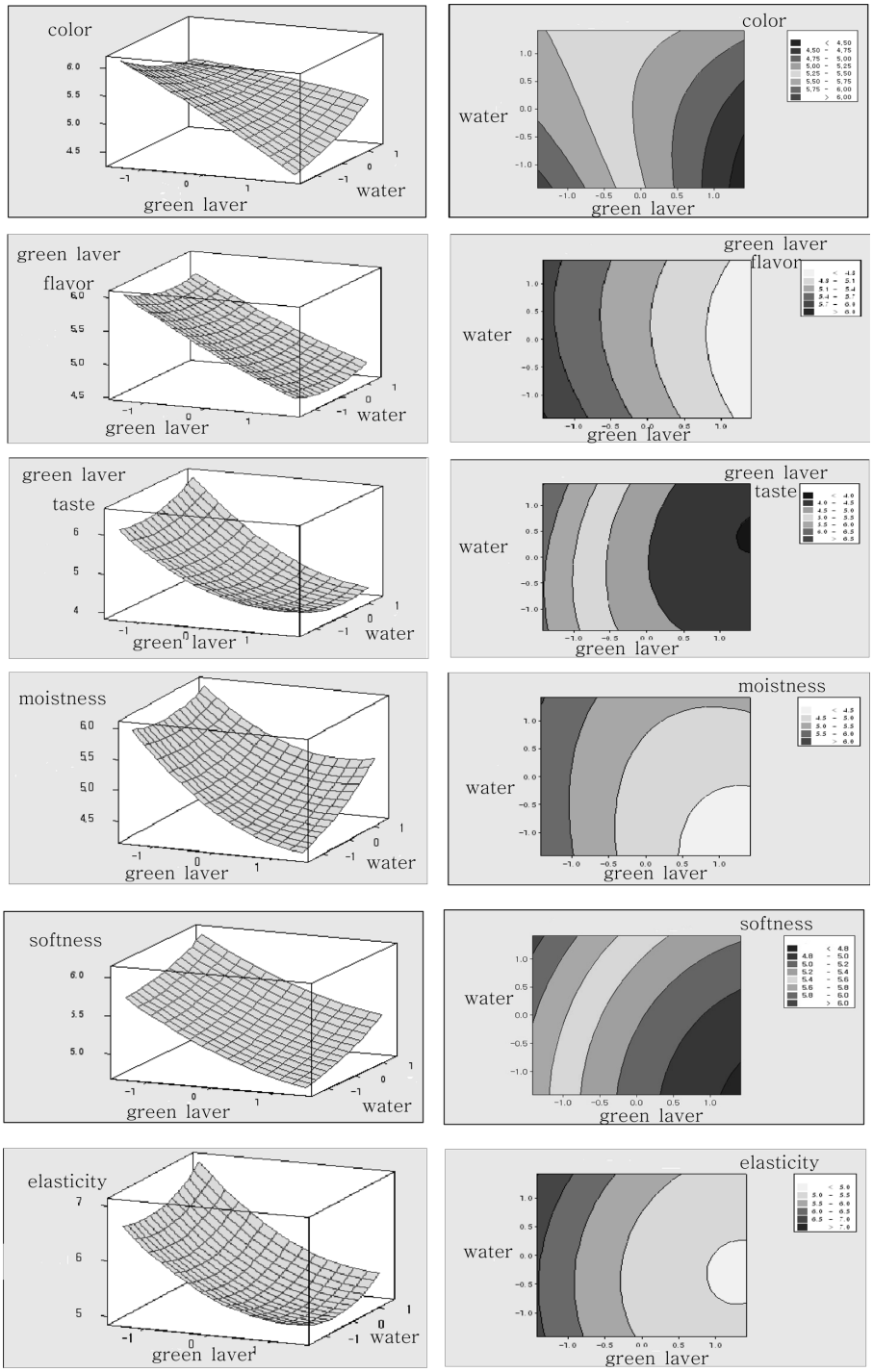

Fig. 2. Response surface plot for color, favor, taste, moistness, softness, elasticity of green laver *Sulgidduk*.

에서는 전반적인 기호도를 만족시킬 수 있는 다시마 가루 첨가량은 25%라고 보고하였고, Han JS 등(2006)의 연구에서는 미역가루를 5% 정도 첨가하는 것이 적당하다고 하였으며, Park MK 등(2002)의 연구에서는 클로렐라 분말 0.2~0.5% 정도로 하여 제조하는 것이 가장 바람직하다고 보고하여 해조류의 종류에 따라 첨가하는 양의 차이가 있음을 알 수 있었다.

2. 개발 파래분말 첨가 설기떡의 소비자 기호도 조사

반응표면분석 결과 최적치로 제시된 분량의 파래분말과 물을 첨가하여 설기떡을 제조한 후, 이에 대한 소비자 기호도 검사를 실시하였으며, 그 결과를 Table 6에 제시하였다. 전체적 평균점수가 색 7.05/9.00점, 파래향 6.59/9.00점, 질감 7.27/9.00점, 맛 7.24/9.00점, 전반적인 수용도 6.94/9.00점으로 기호도 점수가 높게 나타났다. 성별에

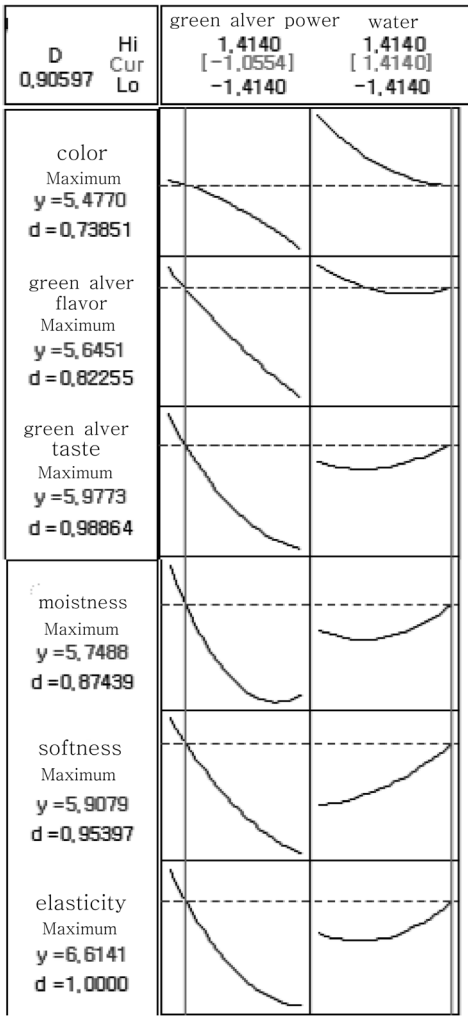

Fig. 3. Response optimization result of sensory characteristics.

Table 5. Optimum conditions of *Sulgidduk* added with green laver powder

Factor	Coded value	Optimum amount(g)[1)]
Green laver power	-1.0554	6.84
Water	1.414	31.08

[1)] optimum condition from RSM on rice power 200 g

따른 차이에서 남자는 질감, 맛, 전반적인 수응도에서 여자는 색, 파래향에서 관능점수가 높게 나타났으나 유의적인 차이는 보이지 않았다. 연령에 따른 차이에서 색, 파래향, 질감, 전반적인 수응도에서 29세 이하보다 30세 이상이 관능점수가 높게 나타났으며, 색과 파래향에서 유의적인($p<0.05$) 차이를 보였다. 30대 이상의 연령대에서는 파래향 항목의 평균점수가 가장 낮은 것은 파래분말 첨가 설기떡에서 짙은 파래향을 기대하였으나 파래향이 강하지 못했기 때문이라 사려할 수 있겠다.

3. 개발 파래분말 첨가 설기떡의 기계적 특성

백설기(대조군)와 파래분말 첨가 설기떡의 물리적 특성을 측정한 결과는 Table 7에 제시하였다.

1) 색도 측정

파래분말 첨가 설기떡의 명도는 백설기보다 낮고 유의적인 차이($p<0.01$)를 보였다. 이와 같은 결과는 클로렐라(Park MK 등 2002), 다시마(Cho MS와 Hong JS, 2006), 누에동충하초 분말(Yoon SJ와 Choi BS, 2008) 등의 부재료를 첨가했을 때 설기떡의 명도가 감소한다는 결과와 일치하였다. 파래분말 첨가 설기떡은 백설기보다 적색도가 낮았으며 유의적($p<0.01$)인 차이를 보였다. 이것은 파래분말의 첨가로 파래분말 자체가 녹색을 나타내기 때문에 녹색도가 증가한 것으로 생각된다. 황색도는 파래분말 첨가 설기떡이 백설기보다 높은 점수를 보였으며 유의적인($p<0.01$)인 차이를 나타내었다.

2) 물성 측정

백설기와 파래분말 첨가 설기떡을 제조한 후 측정한 물성값은 Table 7에 제시하였다. 파래분말 첨가 설기떡은 백설기(대조군)보다 견고성, 부착성, 탄성, 응집성, 검성, 씹힘성에서 낮은 점수를 나타냈으며 부착성과 씹힘성에는 유의적인($p<0.05$) 차이를 보였다. Cho MS와 Hong JS의 (2006)연구에서는 다시마를 첨가한 설기떡에 연구에서는 부착성이 대조군에 비해 낮은 것으로 나타나 본 연

Table 6. Consumer test scores[1)] of *Sulgidduk* added with optimum green laver powder by gender and age

Variables	Gender			Age			Mean
	Male	Female	t-value	≤29(n=49)	30≤(n=69)	t-value	
Color	6.77±1.49[2)]	7.22±1.68	1.443	6.65±1.41	7.33±1.71	2.286*	7.05±1.62
Flavor	6.52±1.85	6.64±1.80	0.324	6.18±1.79	6.88±1.79	2.098*	6.59±1.81
Texture	7.52±1.25	7.12±1.65	1.494	7.47±1.28	7.13±1.66	1.252	7.27±1.52
Taste	7.57±1.45	7.04±1.78	1.664	7.04±1.72	7.38±1.65	1.073	7.24±1.68
Overall acceptability	7.07±1.65	6.86±1.60	0.660	6.69±1.57	7.12±1.63	1.406	6.94±1.61

[1)] Scale score : 1(dislike extremely)~9(like extremely)
[2)] Mean±SD
*$p<0.05$

Table 7. Physical characteristic of *Sulgidduk*

Physical characteristic	Control	Added with green laver powder	t-value
L	75.25±1.60[1)]	48.91±1.15	23.164**
a	3.19±0.89	-3.21±0.61	10.284**
b	4.77±0.26	16.35±1.12	17.445**
Hardness (g)	233.78±7.80	199.92±41.01	1.622
Adhesiveness (g · s)	-37.42±9.25	-18.50±4.07	3.743*
Springiness	1.07±0.03	1.06±0.02	0.449
Cohesiveness	1.54±0.23	1.41±0.06	1.132
Gumminess	358.92±44.21	279.56±48.70	2.413
Chewiness	384.49±44.06	297.56±53.90	2.497*

[1)] Mean±SD *p<0.05, **p<0.01
L : lightness, a : redness, b : yellowness

구의 결과와 유사하였다. 그러나, Lee JH와 Yoon SJ (2008)의 연구에서 백설기(대조군)에서 부착성이 가장 낮고 파래분말 첨가량이 증가할수록 부착성이 증가한다고 보고하였고, Han JS 등(2006)은 미역가루의 첨가량이 증가할수록 탄력성과 응집성은 감소하고 부착성이 증가하는 경향을 보인다는 결과를 나타내 본 연구결과와 다르게 나타났다. 또한, 클로렐라를 첨가한 설기떡(Park MK 등 2002)의 연구에서는 물 첨가량을 적절히 조절할 경우 클로렐라의 특성이 조직감 개선에 기여함을 보고하였고, 가루녹차 설기떡(Hong HJ 등 1999)의 연구에는 부착성은 물의 양에 영향을 많이 받으며 가루녹차와 물의 양이 증가할수록 높게 나타난다고 하였다. 본 연구에서도 파래분말을 설기떡에 첨가 시 분말의 물 흡수를 고려한 적절한 물의 양을 첨가하는 것이 설기떡의 조직감에 중요한 영향을 미친다는 것을 알 수 있었다.

Ⅳ. 요약 및 결론

반응표면분석을 이용하여 전반적인 수응도를 높일 수 있는 파래분말과 물의 최적치를 구하였다. 파래분말 및 물의 첨가량을 달리하여 제조한 파래분말 첨가 설기떡에 대한 관능검사 결과, 색, 파래맛, 부드러움, 탄력성은 파래분말 양이 적고 물의 양이 많은 영역에서 관능점수가 높게 나타났다. 파래향은 파래분말의 양이 적고 물의 양이 적은 영역에서, 촉촉함은 파래분말이 적고 물의 양이 적거나 많은 영역에서 관능점수가 높게 나타났다. 파래분말 첨가 설기떡의 관능특성에 대한 목표값에 가장 근접한 최적제조 조건의 파래분말은 6.84 g(코드값 -1.0554), 물 31.08 g(코드값 1.414)인 것으로 나타났다. 최적치로 제시된 파래분말과 물을 첨가한 설기떡의 소비자의 기호도 점수 결과 전반적인 수응도 6.94/9.00점으로 높게 나타났다. 연령에 따른 차이에서 30대 이상이 색과 파래향에서 유의적(p<0.05)으로 높은 점수를 보였으며, 연령이 높을수록 파래에 대한 기호도가 높은 것으로 나타났다. 색도는 백설기보다 파래분말 첨가 설기떡이 명도와 적색도는 유의적(p<0.01)으로 낮았고, 황색도는 유의적(p<0.01)으로 높은 점수를 보였다. 물성을 측정한 결과, 파래분말 첨가 설기떡은 백설기보다 모든 측정항목에서 낮은 점수를 나타냈으며 부착성과 씹힘성에서 유의적(p<0.05)으로 낮은 점수를 보였다.

따라서 최적의 파래 설기떡을 제조함으로써 대중화시킬 수 있으며, 앞으로 파래를 활용한 다양한 제품의 개발을 통해 기능성 식품인 파래의 섭취를 증가시킬 수 있고 해조류 소비 증대를 통한 어민의 소득증대에 기여할 것으로 기대된다.

참고문헌

윤서석, 이기열, 유태종, 안명수, 조후종, 이효지, 권태환. 1997. 한국음식 대관 한림출판사. pp346-347

미니탭사업팀. 2005. 새 MINITAB 실무완성. 이레테크. p647

Baek SH, Kang KH, Choe SN. 1996. Effect of seaweeds added in preparation of tofu. Korean J Food & Nutr 9(4):529-535

Cho MS, Hong JS. 2006. Quality characteristics of sulgidduk by the addition of sea tangle. Korean J Food Cookery Sci 22(1):37-44

Cho YH. 2006. Optimization in multiple response surface models with modified desirability function. MS Thesis. Seoul University, Seoul. p 3

Eun SD, Kim MY, Chun SS. 2008. Quality characteristics of sulgidduk prepared with houttuynia cordata thunb powder. Korean J Food Cookery Sci 24(1):23-30

Han BL. 2002. 떡의 상품화 방안. Korean J Food Cookery Sci 18(5):582-589

Han JS, Jun NY, Kim SO. 2006. The quality characteristics of bacsulgi with sea mustard (Undaria pinnatifida) powder. Korean J Food Cookery Sci 23(5):591-599

Hong HJ, Ku YS, Kang MS, Kim SD, Rhee SJ. 1999. Preparation of sulgiduk added with green tea powder with response surface methodology. Korean J Soc Food Sci 15(3): 216-223

Jun MK, Kim MY, Chun SS. 2008. Quality characteristics of sulgidduk prepared with ulmus cortex powder. Korean J Food Cookery Sci 24(1):31-38

Kim BW, Yoon SJ, Jang MS. 2005. Effects of addition baekbokryung (White Poria cocos Wolf) powder on the quality characteristics of sulgidduk. Korean J Food Cookery Sci 21(6):895-907

Kim JM, Suh DS, Kim YS, Kim KO. 2004. Physical and sensory properties of rice gruels and cakes containing different levels of ginkgo nut powder. Korean J Food Sci Technol 36(3):410-415

Kim SJ, Han YS. 1998. Effect of green laver on the extention of shelf - life of muk (Starch jelly). Korean J Food Cookery Sci 14(1):119-123

Kim YS, Kim RS, Choi HD, Choi IW. 2009. Optimization for the alcoholic fermentation of concentrated grape juice using response surface methodology. J Korean Soc Food Sci Nutr 38(1):116-120

Lee BH, Choi SW, Chun JH, Yu BS. 1996. Extraction of water soluble antioxidants from seaweeds. J of Korean Ind & Eng Chemistry 7(6):1069-1077

Lee JH, Yoon SJ. 2008. Quality characteristics of sulgidduk prepared with different amounts of green laver powder. Korean J Food Cookery Sci 24(1):39-45

Lee JH, Sung NJ. 1980. The content of minerals in algae. Korean J Food & Nutr 9(1):51-58

Lee YS, Kim DS, Lyu BH, Lee SH. 1992. Antitumor and immunomodulating effects of seaweeds toward sarcoma - 180 cell. J Korean Soc Food Nutr 21(5):544-550

Lili J, Xia L, Peng J, Lixia Z, Mingjiang W, Liping Z. 2009. Characterization and anti-tumor activity of alkali-extracted polysaccharide from enteromorpha intestinalis. International Immunopharmacology 9:324-329

Lim EJ. 2008. Quality characteristics of cookies with added enteromorpha intenstinalis. Korean J Food & Nutr 21(3):300-305

Lim EJ, Cho KR, Kim JY, Lee YH, Ho JN, Kim YJ, Cho HY. 2008. The anticoagulant and anticancer activities of enteromorpha intestinalis extracts. Korean J Food & Nutr 21(1): 7-14

Lim EJ, Lee YH, Huh CO, Kwon SH, Kim JY, Han YB. 2007. Rheological properties of bread dough added with enteromorpha intenstinalis. Korean J Food Sci Technol 39(6): 652-657

Ministry for Food, Agriculture, Forestry and Fisheries (www.mifaff.go.kr)

Park HY, Kim BW, Jang MS. 2007. The effects of added barley (Hordeum vulgare L.) sprout powder on the quality and preservation of sulgidduk. Korean J Food Cookery Sci 23(4): 550-560

Park MK, Lee JM, Park CH, In MJ. 2002. Quality characteristics of sulgidduk containing chlorella powder. J Korean Soc Food Sci Nutr 31(2):225-229

Shin SM, Kim AJ, Cho HC, Joung KH. 2008. Quality characteristics of seolgiddeok prepared with added paecilomyces japonica powder. Korean J Food&Nutr 21(1):22-27

Yoon SJ, Choi BS. 2008. Quality characteristics of sulgitteok added with lotus root powder. Korean J Food Cookery Sci 24(4):431-438

2009년 8월 25일 접수; 2010년 2월 4일 심사(수정); 2010년 2월 4일 채택