

사과고추장의 배합비에 따른 관능적 특성과 물성 모니터링

이기동[†] · 이진만* · 정은재* · 정용진**

경북과학기술대학교 식품공학부

*경북과학기술대학교 약용식품과

**계명대학교 식품공학부

Monitoring on Organoleptic Properties and Rheology with Recipe of Apple *Kochujang*

Gee-Dong Lee[†], Jin-Man Lee*, Eun-Jae Jeong* and Yong-Jin Jeong**

Dept. of Fermented Food, Kyongbuk College of Science, Chilkok 718-850, Korea

*Dept. of Herbs and Food Science, Kyongbuk College of Science, Chilkok 718-850, Korea

**Dept. of Food Science and Technology, Keimyung University, Taegu 704-701, Korea

Abstract

Recipe conditions on organoleptic properties of apple *kochujang* added apple puree were optimized and monitored by four-dimensional response surface methodology. Experiment conditions was decided in ranges of red pepper powder 130~210 g, *meju* 50~80 g, apple puree 125~205 g. The manufactured apple *kochujang* with experiment design was measured on physical and organoleptic properties. The organoleptic color of apple *kochujang* showed maximum score in 140.61 g of red pepper powder, 83.42 g of *meju* and 169.05 g of apple puree. The maximum score on organoleptic aroma of apple *kochujang* was 7.95 in 192.32 g of red pepper powder, 56.14 g of *meju* and 146.72 g of apple puree. The maximum score on organoleptic taste of apple *kochujang* was 7.46 in 182.00 g of red pepper powder, 78.00 g of *meju* and 199.00 g of apple puree. The organoleptic palatability of apple *kochujang* showed maximum score in 200.00 g of red pepper powder, 57.00 g of *meju* and 159.00 g of apple puree. In textural properties of apple *kochujang*, hardness increased with the increase of red pepper and *meju* powder. Adhesiveness and roughness increased with the increase of red pepper and the decrease of apple puree.

Key words: apple *kochujang*, four-dimensional response surface, organoleptic properties, optimization, monitoring

서 론

우리 나라 고유의 전통식품 중 하나인 고추장은 특유의 향과 매운 맛이 어우러진 구수한 맛을 지니고 있으며, 다른 나라에서는 볼 수 없는 독특한 맛을 가진 조미식품으로서 김치와 더불어 한국의 대표적인 발효식품이다. 그러나 급속한 농촌 경제 인구의 감소 및 노령화와 국민 소득 향상에 따른 도시인의 생활 구조의 변화로 가정에서 재래적으로 만들던 고추장은 점차 사라지고 있으며 개량식으로 만든 고추장의 생산이 증가하고 있다.

전통고추장은 개량식 고추장과는 달리 메주를 띄우는 과정에서 많은 종류의 세균이나 곰팡이류가 서식하기 때문에 고추장 숙성과정에서 이들 미생물들이 분비하는 효소작용에 의하여 원료성분이 분해되어 각종 맛성분이 생성된다(1). 현재 전통적인 방법에 의한 재래식 고추장은 전라도 지방을 비롯해서 각 지역, 각 가정마다 원료 및

담금방법을 달리하여 다양한 특성을 나타내고 있다(2,3). 특히, 경북 북부지방의 가정에서는 재래식 고추장 담금시 부원료로 사과과즙을 사용하기도 하였으며, 상주, 청도, 정읍 등지의 영호남권에서는 고추장 담금시 감과실을 이용하기도 하였다(4). 과실고추장에 관한 연구는 Park 등(5)이 사과, 오렌지, 포도, 파인애플 등의 과즙을 첨가하여 제조한 고추장의 품질에 관하여 연구한 바 있으며, 여러 과실 중에서 파인애플을 첨가한 고추장이 관능적으로 선호도가 다른 과즙이 첨가된 고추장에 비하여 높다고 보고하였다. 그리고 Lee와 Jeong(4)은 감과실을 고추장의 부원료로 첨가하여 감고추장의 제조조건에 따른 관능적 특성을 조사한 바 있으며, 또한 감고추장을 이용하여 초고추장을 제조함으로써 초고추장의 제조특성을 모니터링한 것(6)을 보고하였다. 또한 Jeong 등(7)은 사과 및 감을 첨가한 고추장의 숙성에 따른 품질변화를 조사하여 보고한 바 있다.

[†]To whom all correspondence should be addressed

경북지방에서 유래되는 사과고추장은 과실의 독특한 신맛과 과일향을 가지고 있어 젊은 세대의 기호에 알맞다고 하겠다. 따라서 전래되어 내려오는 사과고추장을 재현하고자 고추장의 배합비에 따른 관능적 및 물리적 특성을 반응표면분석법으로 모니터링하고 사과고추장의 관능적 특성에 대한 제조조건을 최적화 하였다.

재료 및 방법

재료

본 실험에 사용된 사과의 품종은 부사로서 경상북도 농가에서 직접 구입하여 사용하였으며, 고춧가루, 고추장용매주, 멥쌀, 찹쌀, 정제염 등은 농협연쇄점에서 구입하여 사용하였다

고추장 제조

사과를 첨가한 고추장은 엷질금 110 g을 2시간 동안 당화시킨 당화액과 12시간 침지 후 마쇄증자한 멥쌀 200 g을 혼합하여 5시간 당화시켰으며, 당화액에 12시간 침지 후 마쇄한 찹쌀 200 g을 첨가하여 농축 후 60°C로 냉각하여 고춧가루(130~210 g), 메춧가루(50~90 g), 소금(35 g) 및 사과퓨레(125~205 g)를 혼합하여 실온에서 30일간 숙성시켰다(4) 이 때 사용된 사과퓨레는 사과를 믹스기에서 마쇄하여 80°C에서 30분 가열한 후 냉각하여 사용하였다.

사과과실을 첨가한 고추장의 배합조건에 대한 실험

계획은 중심합성계획법(8,9)에 따라 고춧가루 함량(130, 150, 170, 190, 210 g), 메춧가루 함량(50, 60, 70, 80, 90 g) 및 사과퓨레 함량(125, 145, 165, 185, 205 g)을 -2, -1, 0, 1 2로 다섯 단계로 부호화하여 중심합성실험계획을 수립하였다.

관능검사

관능적 품질평가는 전통식품연구소 연구원을 대상으로 시료에 대한 충분한 지식과 용어, 평가기준 등을 숙지시킨 후 동일한 사과고추장 시료를 5회 반복하여 관능검사를 행한 후 F-검정으로 차이식별 능력이 우수한 16명을 선발하여 관능검사를 실시하였다. 관능평가는 마른 찹쌀(크기 4~5 cm)를 사과고추장(50 mL 흰색 접시에 사과고추장 10 g를 담음)에 적어 9점 채점법(8)으로 9점 대단히 좋다, 1점 대단히 나쁘다로 나타내었다. 관능검사는 한 번에 3종류의 시료를 제시하여 균형 불완전블록계획법(9)으로 색상, 향, 맛, 전반적인 기호도에 대하여 실시하였다.

물성 측정

고추장의 조직감은 Rheometer(RT-3010D, FUDOH, Japan)을 이용하여 견고성, 부착성 및 거침성을 측정하였다. 물성 측정시 사용한 Rheometer의 load head는 2 kg, table speed는 6 cm/min, adapter는 1600 adhesion test를 사용하였으며 조직감을 측정할 때 시료의 크기는 높이 25 mm, 가로 15 mm, 세로 20 mm, 직경 50 mm였다.

Table 1. Experimental data on organoleptic properties and textures of apple kochujang under different conditions based on central composite design for response surface analysis

Preparation conditions ¹⁾			Organoleptic properties				Textures		
Red pepper powder (g)	Meju (g)	Apple puree (g)	Color	Aroma	Taste	Overall palatability	Hardness (dyn/cm)	Adhesive-ness(erg)	Tough-ness(g)
190 (1) ²⁾	80 (1)	185 (1)	5.00	6.33	6.16	6.25	7258	20785	12.17
190 (1)	80 (1)	145 (-1)	4.50	5.60	6.00	5.66	9170	24866	14.70
190 (1)	60 (-1)	185 (1)	7.66	6.33	5.83	7.33	3610	11392	9.47
190 (1)	60 (-1)	145 (-1)	6.70	7.50	5.60	7.25	4348	17953	14.39
150 (-1)	80 (1)	185 (1)	7.20	7.16	5.83	6.75	2890	10200	8.72
150 (-1)	80 (1)	145 (-1)	6.00	6.33	5.83	6.16	4281	18026	10.35
150 (-1)	60 (-1)	185 (1)	4.70	4.50	3.50	3.75	1019	4237	2.77
150 (-1)	60 (-1)	145 (-1)	5.50	5.75	5.66	4.66	1993	7312	5.93
170 (0)	70 (0)	165 (0)	5.20	5.50	4.12	4.66	2262	8306	6.87
170 (0)	70 (0)	165 (0)	5.20	5.66	4.00	4.75	2211	8729	6.02
210 (2)	70 (0)	165 (0)	6.00	5.90	5.16	5.50	8373	24707	16.32
130 (-2)	70 (0)	165 (0)	6.50	5.15	4.66	5.00	735	3161	2.05
170 (0)	90 (2)	165 (0)	6.33	5.50	6.33	6.33	4128	4946	2.73
170 (0)	50 (-2)	165 (0)	5.33	6.16	2.66	4.50	833	3293	2.51
170 (0)	70 (0)	205 (2)	6.16	5.50	6.83	5.75	2096	10356	6.64
170 (0)	70 (0)	125 (-2)	6.00	6.00	5.50	6.25	6562	32366	21.78

¹⁾The number of experimental conditions by central composite design.

²⁾Coded values of content of red pepper powder (g), content of meju (g) and content of apple puree (g)

결과 및 고찰

사과고추장의 관능적 품질

경북지역에서 전통적으로 전래되어 내려오는 사과고추장을 재현하고자 사과과실을 첨가한 고추장을 제조하였으며, 사과고추장의 관능적 특성 및 물성을 모니터링을 위하여 SAS를 이용한 반응표면분석을 적용하였다(14). 따라서 중심합성계획에 따라 여러 배합비에서 제조된 사과고추장의 관능적 특성 및 물성을 조사한 결과는 Table 1과 같다. 실험계획을 바탕으로 제조된 16개 실험구의 사과고추장에 대하여 9점 척도시험에 따라 관능적 품질을 평가해 본 결과, 배합조건을 달리한 16개 실험구에서 관능평점의 범위는 색상 4.50~7.66, 향 4.50~7.50, 맛 2.66~6.83 및 전반적 기호도 4.50~7.33 등으로 배합비에 따른 큰 변화가 있었다. 사과고추장의 색상, 향, 맛, 전반적 기호도 등의 관능검사 결과를 SAS program(10)을 이용하여 회귀분석한 후 반응표면 회귀식, R^2 및 유의성을 각각 Table 2에 나타내었다. 이 때 배합비의 변화에 따른 사과고추장의 색상(Y_1)에 대한 반응표면분석결과, 회귀식의 R^2 는 0.8306로서 유의수준 10% 이내에서 유의성이 인정되었다. 그러나 향(Y_2), 맛(Y_3) 및 전반적인 기

호도(Y_4)에 대한 회귀식의 R^2 는 각각 0.8056, 0.7541 및 0.8059로서 유의성은 인정되지 않았다. 관능평점을 이용한 위의 회귀분석결과는 이화학적인 분석결과와는 달리 고추장을 관능검사하는 검사자의 주관적 관점에 따라 사과고추장에 대한 관능평점이 다르게 나타나 R^2 와 유의성이 낮게 나타나는 것으로 추정된다. 시판되고 있는 고추장은 거칠기, 짝퍽한 정도, 찰지기 등 여러 가지 물리적 성질에서 차이를 나타내고 있으며, 소비자들의 기호도에 맞는 물성을 알아보기 위해 사과를 첨가하여 만든 전통 고추장의 물리적인 성질을 조사하고자 하였다. 따라서 고추장의 배합비에 따른 물리적인 성질을 알아보고자 실험계획에 따라 제조된 16개 실험구의 사과고추장에 대한 물성을 측정해 본 결과는 Table 1과 같으며, 사과고추장의 견고성, 부착성 및 거침성에 대한 결과를 SAS program을 이용하여 회귀분석하고 반응표면회귀식, R^2 및 유의성을 각각 Table 2에 나타내었다. 이 때 배합비의 변화에 따른 사과고추장의 견고성(Y_5)에 대한 반응표면회귀분석결과에서 회귀식의 R^2 는 0.9371로서 유의수준 1% 이내에서 유의성이 인정되었다. 부착성(Y_6)과 거침성(Y_7)에 대한 회귀식의 R^2 는 각각 0.8992 및 0.9083로서 유의수준 5% 이내에서 유의성이 인정되었다.

Table 2. Polynomial equations calculated by RSM program for processing of apple *kochujang*

Response	Polynomial equation ¹⁾	R^2	Significance
Organoleptic color	$Y_1 = 7.941875 + 0.064406X_1 + 0.456688X_2 - 0.298375X_3 + 0.000656X_1^2 - 0.004913X_1X_2 + 0.001575X_2^2 + 0.000331X_1X_3 - 0.000963X_2X_3 + 0.00055X_3^2$	0.8306	0.0815
Organoleptic aroma	$Y_2 = 0.206719 + 0.248594X_1 + 0.048313X_2 - 0.213937X_3 - 0.00034375X_1^2 - 0.003213X_1X_2 + 0.000625X_2^2 - 0.0000625X_1X_3 - 0.002488X_2X_3 + 0.000106X_3^2$	0.8056	0.1144
Organoleptic taste	$Y_3 = 78.070703 - 0.222891X_1 - 0.113656X_2 - 0.658281X_3 + 0.000531X_1^2 - 0.001106X_1X_2 - 0.001088X_2^2 + 0.000797X_1X_3 + 0.001306X_2X_3 - 0.001316X_3^2$	0.7541	0.1983
Organoleptic palatability	$Y_4 = 10.114922 + 0.166109X_1 + 0.340344X_2 - 0.409656X_3 - 0.000341X_1^2 - 0.004481X_1X_2 + 0.001775X_2^2 + 0.000309X_1X_3 + 0.001256X_2X_3 + 0.000809X_3^2$	0.8059	0.1141
Hardness	$Y_5 = 84353 - 574.257813X_1 - 259.253125X_2 - 390.415625X_3 + 1.448438X_1^2 + 2.694375X_1X_2 + 0.610X_2^2 - 0.089063X_1X_3 - 0.994375X_2X_3 + 1.307813X_3^2$	0.9371	0.0056
Adhesiveness	$Y_6 = 231642 - 903.401563X_1 + 2039.721875X_2 - 2768.259375X_3 + 3.385313X_1^2 - 0.231875X_1X_2 - 10.995X_2^2 + 0.080939X_1X_3 - 1.419375X_2X_3 + 8.027188X_3^2$	0.8992	0.0209
Toughness	$Y_7 = 80.814766 + 0.037844X_1 + 1.802875X_2 - 1.764594X_3 + 0.001712X_1^2 - 0.0046X_1X_2 - 0.009563X_2^2 - 0.000831X_1X_3 + 0.002450X_2X_3 + 0.004853X_3^2$	0.9083	0.0162

¹⁾ X_1 : red pepper powder (g), X_2 : meju (g), X_3 : apple puree (g).

사과고추장의 배합비의 최적화

사과고추장의 배합비에 따른 색상, 향, 맛 및 전반적인 기호도의 변화는 각각 Fig 1~4와 같이 4차원 반응표면으로 나타내었으며(10,11), 관능평점의 변화에 대한 반응 표면은 모두 안장점의 형태를 나타내었다. 색상에 대한 관능평점의 변화는 사과퓨레 함량의 영향을 거의 받지 않고 고춧가루와 메줏가루 함량의 영향을 주로 받고 있었으며(Table 4), 고춧가루의 함량이 높고 메줏가루의

함량이 낮을 경우 관능점수가 높게 나타났으며, 또한 고춧가루의 함량이 낮고 메줏가루의 함량이 높을 경우 관능점수가 높게 나타났다(Fig. 1). 그러나 고춧가루 함량과 메줏가루 함량이 동시에 높을 경우와 동시에 낮을 경우에는 관능점수가 낮게 나타나는 경향이였다. 이러한 결과는 감을 첨가하여 제조한 고추장에서와 유사한 결과로 감과 사과 퓨레는 고추장의 색상에 거의 영향을 미치

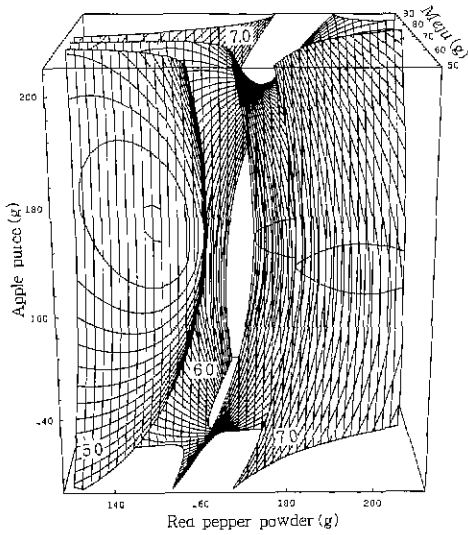


Fig. 1. Response surface for sensory scores in color of apple kochujang at constant values (sensory score : 5.0, 6.0, 7.0) as a function of content of red pepper powder, meju and apple puree in mixing of apple kochujang

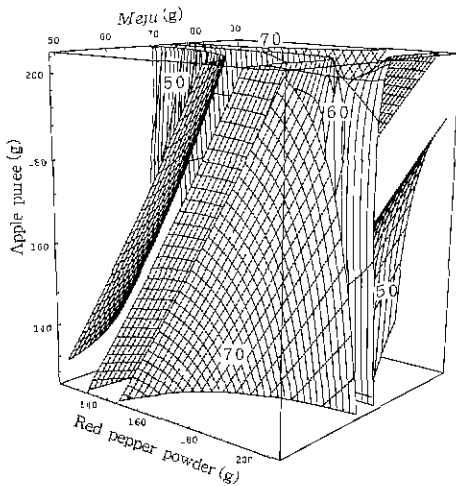


Fig. 2. Response surface for sensory scores in aroma of apple kochujang at constant values (sensory score : 5.0, 6.0, 7.0) as a function of content of red pepper powder, meju and apple puree in mixing of apple kochujang.

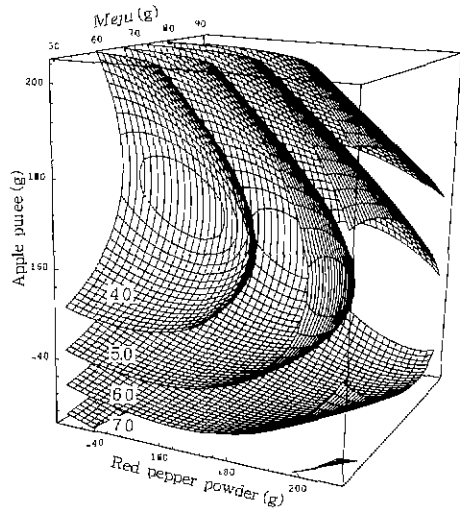


Fig. 3. Response surface for sensory scores in taste of apple kochujang at constant values (sensory score : 4.0, 5.0, 6.0, 7.0) as a function of content of red pepper powder, meju and apple puree in mixing of apple kochujang.

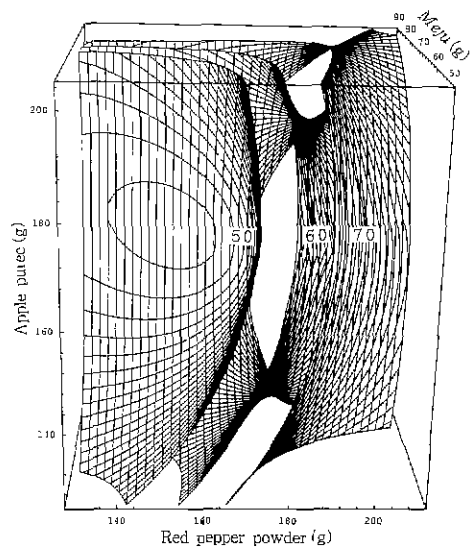


Fig. 4. Response surface for sensory scores in overall palatability of apple kochujang at constant values (sensory score : 5.0, 6.0, 7.0) as a function of content of red pepper powder, meju and apple puree in mixing of apple kochujang.

지 않음을 알 수 있었다(4). 그리고 색상에 대한 관능평점이 최대인 배합조건은 고춧가루 140.61 g, 메춧가루 83.42 g 및 사과퓨레 169.05 g로서 예측된 관능평점은 8.13이었다(Table 3).

사과고추장의 배합비에 따른 향의 변화는 사과고추장의 색상에 대한 반응표면과 유사한 경향으로서 안장점의 형태를 나타내었으며, 사과퓨레의 영향을 거의 받지 않고 고춧가루와 메춧가루의 영향을 주로 받고 있었으며(Table 4), 고춧가루의 함량이 높고 메춧가루의 함량이 낮을 경우와 고춧가루의 함량이 낮고 메춧가루의 함량이 높을 경우 관능점수가 높게 나타났다(Fig. 2). 또한 고춧가루 함량과 메춧가루 함량이 동시에 높을 경우와 동시에 낮을 경우에는 관능점수가 낮게 나타나는 경향이였다. 그리고 향에 대한 관능평점이 최대인 배합조건은 고춧가루 192.32 g, 메춧가루 56.14 g 및 사과퓨레 146.72 g로서 예측된 향에 대한 관능평점은 7.95이었다(Table 3). 이러한 결과는 매운냄새가 강하고 메주냄새가 약하거나, 아니면 메주냄새가 강하고 매운냄새가 약할 경우 관능요인들이 선호하는 것을 알 수 있었다.

사과고추장의 배합비에 따른 맛에 대한 반응표면은 사과고추장의 색상과 향에 대한 반응표면과 상이한 결과로서 안장점의 형태를 나타내었으며(Table 3), 고춧가루의 영향을 거의 받지 않고 주로 메춧가루와 사과퓨레의 영향을 받고 있었다(Table 4). 감을 첨가한 감 고추장의 경우에는 사과를 첨가한 경우와는 상이하게 고춧가루의 영향을 많이 받는 것을 볼 수 있었으며(4), 이것은 감의 맛보다는 사과의 맛이 독특하고 강하기 때문으로 사료된다. 맛에 대한 관능점수의 변화는 메춧가루의 함량이 증가할수록 증가하는 경향을 나타내었으나, 사과퓨레의 함

량에 대해서는 메춧가루함량과 고춧가루 함량이 낮은 경우, 사과퓨레 함량이 낮을수록 관능적인 맛에 대한 기호도가 증가하는 경향이였다(Fig. 3) 그러나 메춧가루 함량이 많은 경우에는 사과퓨레 함량이 높을수록 관능점수가 높게 나타났다. 이것은 메춧가루 함량이 높을 경우 사과퓨레가 메주맛을 상쇄시켜 전체적인 맛에 대한 기호도를 증가시키는 것을 알 수 있으며, 고춧가루와 메춧가루 함량이 낮을 경우에는 사과퓨레의 맛이 독특해서 사과퓨레를 적게 넣은 것이 관능적인 맛이 좋은 것으로 나타남을 알 수 있었다 그리고 사과고추장의 맛에 대한 관능평점이 최대인 배합조건은 고춧가루 182.80 g, 메춧가루 78.57 g 및 사과퓨레 198.80 g로서 예측된 관능평점은 7.64이었다(Table 3), 이것은 사과퓨레를 많이 사용할 경우 관능요인들이 선호하는 것을 알 수 있었다.

배합조건에 따른 사과고추장의 전반적 기호도의 변화는 Fig. 4와 같이 4차원 반응표면으로 나타내었으며, 관능평점의 변화 또한 색상에 대한 관능점수 결과와 아주 유사한 반응표면을 나타내었다. 사과고추장의 전반적인 기호도는 사과퓨레의 영향을 거의 받지 않고 고춧가루와 메춧가루의 영향을 주로 받아(Table 4) 감고추장의 경우와 유사한 경향이였다(4). 따라서 고춧가루의 함량이 높고 메춧가루의 함량이 낮을 경우 관능점수가 높게 나타났으며 또한 고춧가루의 함량이 낮고 메춧가루의 함량이 높을 경우 관능점수가 높게 나타났다(Fig. 4). 그러나 고춧가루 함량과 메춧가루 함량이 동시에 낮을 경우에는 관능점수가 낮게 나타나는 경향이였다. 그리고 전반적인 기호도에 대한 관능평점이 최대인 배합조건은 고춧가루 200.66 g, 메춧가루 57.47 g 및 사과퓨레 159.35 g로서 예측된 관능평점은 7.58이었다(Table 3)

Table 3. Predicted levels of optimum conditions for the maximized organoleptic properties and textures in preparation of apple *kochujang* by the ridge analysis

Preparation conditions	Organoleptic properties													
	Color		Aroma		Taste		Overall palatability		Hardness		Adhesiveness		Toughness	
	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.
Red pepper powder (g)	195.86	140.61	144.15	192.32	150.88	182.80	141.66	200.66	159.04	202.74	154.20	186.09	150.85	188.54
<i>Meju</i> (g)	84.28	83.42	57.12	56.14	53.11	78.57	56.36	57.47	51.08	78.99	54.23	72.52	55.37	68.86
Apple puree (g)	154.23	169.05	181.36	146.72	174.68	198.80	172.25	159.35	171.97	150.69	172.34	128.73	173.57	129.63
Estimated response	3.90	8.13	3.98	7.95	2.98	7.46	2.72	7.58	263.74	102.49	0.00	33081	0.00	22.27
Morphology	Saddle point		Saddle point		Saddle point		Saddle point		Saddle point		Saddle point		Saddle point	

Table 4. Regression analysis for regression model of the organoleptic properties and textures of apple *kochujang*

Preparation conditions	F-Ratio							
	Color	Aroma	Taste	Overall palatability	Hardness	Adhesiveness	Toughness	
Red pepper powder (g)	6.781**	3.966*	0.886	4.402*	13.727***	5.182**	6.067**	
<i>Meju</i> (g)	6.353**	5.195**	2.553	4.447*	5.707**	1.285	1.182	
Apple puree (g)	1.138	2.163	1.838	1.112	3.732*	5.453**	5.905**	

*Significant at 10% level; **significant at 5% level; ***significant at 1% level.

사과고추장의 혼합비에 따른 물성 변화

사과고추장의 배합비에 따른 견고성, 부착성 및 거침성의 변화는 각각 Fig. 5~7과 같이 4차원 반응표면으로 나타내었으며, 관능평점의 변화에 대한 반응표면은 모두 안장점의 형태를 나타내었다. 사과고추장의 배합비에 따른 견고성의 변화는 고춧가루의 영향을 주로 받고 있었으며, 다음으로 메줏가루, 사과퓨레의 순이었다(Table 4). 사과고추장의 배합비에 따른 견고성의 변화는 고춧가루의 함량의 증가와 비례하여 증가하는 경향이었으며 메줏가루 함량이 높을수록 증가하였다. 사과 퓨레의 영향은 적었다(Fig. 5). 한편, 사과고추장의 배합비에 따른 부착성의 변화는 고춧가루와 사과퓨레의 영향을 주로 받고 있었으며, 메줏가루의 영향은 미미하였다(Table 4) 사과고추장의 배합비에 따른 부착성의 변화는 고춧가루의 함량의 증가와 비례하여 증가하는 경향이었으며 사과퓨레의 함량이 낮거나 아예 없을 경우 부착성이 증가하였다. 또한 메줏가루 함량이 높을 경우 부착성이 높게 나타났다(Fig. 6). 사과고추장의 배합비에 따른 거침성의 변화는 고춧가루와 사과퓨레의 영향을 주로 받고 있었으며, 메줏가루의 영향은 없었다(Table 4). 사과고추장의 배합비에 따른 거침성의 변화는 사과퓨레의 함량이 낮고 고춧가루의 함량과 메줏가루의 함량이 증가할수록 증가하였다(Fig. 7). 그리고 고춧가루와 메줏가루의 함량이 낮을수록 거침성은 낮아졌다 이와 같이 사과고추장은 고추장의 배합비에 따라 물성이 변화함을 볼 수 있었으며, 관능적으로 우수한 사과고추장을 만들기 위해서는 적절한 최적배합비를 설정함으로써 물성을 조절할 필요가 있는 것으로 생각된다.

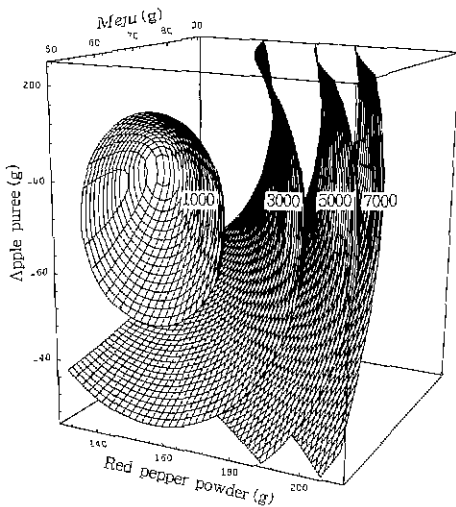


Fig. 5. Response surface for hardness of apple kochujang at constant values (hardness : 1000, 3000, 5000, 7000 dyn/cm²) as a function of content of red pepper powder, meju and apple puree in mixing of apple kochujang.

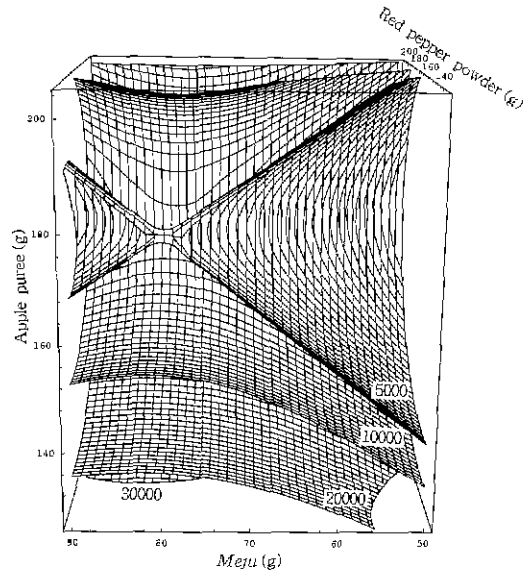


Fig. 6. Response surface for adhesiveness of apple kochujang at constant values (adhesion : 5000, 10000, 20000, 30000 erg) as a function of content of red pepper powder, meju and apple puree in mixing of apple kochujang.

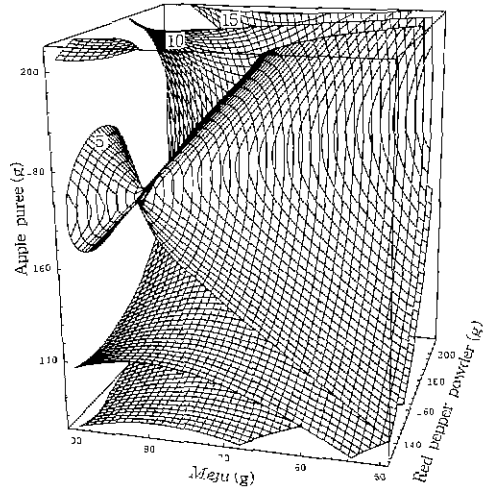


Fig. 7. Response surface for toughness of apple kochujang at constant values (toughness : 5, 10, 15 g) as a function of content of red pepper powder, meju and apple puree in mixing of apple kochujang.

요 약

젊은 세대들이 좋아하는 우수한 품질의 사과고추장을 개발하고자 부원료로서 사과를 사용하여 사과고추장의 배합비에 따른 관능적 특성을 반응표면분석법으로 최적화하고 물리적 특성을 모니터링하였다. 실험조건은 고춧가루는 130~210 g, 메줏가루는 50~80 g, 사과퓨레는

125~205 g의 범위로 설정되었으며, 실험계획에 따라 제조된 사과고추장은 물리적 및 관능적 특성을 조사하기 위해 사용되었다. 사과 고추장의 색상에 대한 관능평점은 고춧가루 140.61 g, 메춧가루 83.42 g 및 사과퓨레 169.05 g에서 가장 높았으며, 향에 대한 관능평점은 고춧가루 192.32 g, 메춧가루 56.14 g 및 사과퓨레 146.72 g에서 가장 높은 7.95를 나타내었다. 맛에 대한 관능평점은 고춧가루 함량 182 g, 메춧가루 함량 78 g 및 사과과즙 함량 199 g에서 가장 높은 7.46을 나타내었으며, 전반적인 기호도에서는 고춧가루 함량 200 g, 메춧가루 함량 57 g 및 사과과즙 함량 159 g에서 가장 높은 관능평점을 나타내었다. 사과고추장의 물리적 특성으로서 전고성은 고춧가루와 메춧가루의 함량이 높을수록 증가하였다. 고추장의 부착성과 거침성은 고춧가루 함량이 증가하고 사과과즙의 함량이 낮을수록 증가하였다

감사의 글

본 연구는 경상북도 도청의 지원 연구비로 연구된 결과로서 이에 감사드립니다

문헌

- 1 Shin, D.H., Kim, D.H., Choi, U., Lim, D.K. and Lim, M.S. : Studies on taste components of traditional *kochujang* *Korean J. Food Sci. Technol.*, **28**, 152-156 (1996)
- 2 Cho, H.O., Kim, J.G., Lee, H.J., Kang, J.H. and Lee, T.S. : Brewing method and composition of traditional *kochujang* (red pepper paste) in Junrabook-do area *J. Korean Agric. Chem. Soc.*, **24**, 21-28 (1981)
- 3 Shin, D.H., Kim, D.H., Choi, U., Lim, D.K. and Lim, M.S. : Studies on the physicochemical characteristics of traditional *kochujang*. *Korean J. Food Sci. Technol.*, **28**, 157-161 (1996)
- 4 Lee, G.D. and Jeong, Y.J. : Optimization on organoleptic properties of *kochujang* with addition of persimmon fruits. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.*, **27**, 1132-1136 (1998)
- 5 Park, J.S., Lee, T.S., Kye, H.W., Ahn, S.M. and Noh, B.S. : Study on the preparation of *kochujang* with addition of fruit juices *Korean J. Food Sci. Technol.*, **25**, 98-104 (1993)
- 6 Lee, G.D., Jeong, Y.J., Seo, J.H. and Lee, M.H. : Establishment of optimum recipe on persimmon *chokochujang* using persimmon vinegar and *kochujang* *J. East Asian Dietary Life*, **8**, 309-315 (1998)
- 7 Jeong, Y.J., Seo, J.H., Lee, G.D., Lee, M.H. and Yoon, S.R. : Changes in quality characteristics of traditional *kochujang* prepared with apple and persimmon during fermentation *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.*, **29**, 575-581 (2000)
- 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. : Modern experimental design method Min-yungsa, Seoul, p.547-561 (1991)
- 10 SAS : *SAS/STAT User's Guide*. Version 6, 4th ed., SAS Institute Inc., Cary, NC. Vol. 2, Ch.37, p.1457-1478 (1988)
- 11 Martha, L.A. and James, P.B. : *The Mathematica Handbook, Compatible with Mathematica Version 2.0* An Inprint of a Division of Academic Press, Inc., Harcourt Brace & Co., Massachusetts, p.15-511 (1992)

(2000년 9월 29일 접수)