

감식초 및 감고추장을 이용한 감초고추장의 최적 배합비 설정

이기동 · 정용진 · 서지형 · 이명희
경북과학대학 전통발효식품과

Establishment of Optimum Recipe on Persimmon *Chokochujang* using Persimmon Vinegar and *Kochujang*

Gee-Dong Lee, Yong-Jin Jeong, Ji-hyung Seo and Myung-Hee Lee

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

ABSTRACT

The optimum recipe of persimmon *chokochujang* using persimmon vinegar and *kochujang* was established by four-dimensional response surface methodology. The organoleptic color of persimmon *chokochujang* showed maximum score in 18.16g of persimmon vinegar, 5.58g of garlic and 1.62g of sucrose. The organoleptic aroma of persimmon *chokochujang* showed maximum score in 18.19 g of persimmon vinegar, 4.57g of garlic and 2.06g of sucrose. The organoleptic taste of persimmon *chokochujang* showed maximum score in 19.28 g of persimmon vinegar, 4.97g of garlic and 2.34g of sucrose. The organoleptic color of persimmon *chokochujang* showed maximum score in 18.81 g of persimmon vinegar, 4.81g of garlic and 2.65g of sucrose. Optimum mixing ranges for organoleptic properties of persimmon *chokochujang* were 18.25~19.25g of persimmon vinegar, 4.60~5.00g of garlic and 2.06~2.65g of sucrose.

Key words: persimmon *chokochujang*, persimmon vinegar, organoleptic property, four-dimensional response surface.

I. 서 론

감과실(*Diospyros kaki*)은 아열대로부터 온대에 이르는 넓은 지역에서 재배되고 있으며 우리나라에서는 고래로부터 중요한 과실의 하나로 간주되어 왔다. 국내에서 생산되는 감은 대부분이 뚫은감으로 탈삼 또는 연화과정을 거쳐야 할 뿐만 아니라 기호적으로 단감에 비하여 선호도가 낮고 수확시기에 일

시적으로 출하되어 일부는 수확도 되지 않은 상태로 버려지는 등 많은 경제적 손실이 초래되고 있다¹⁻⁵⁾.

식초는 경제성장과 더불어 식생활문화가 향상되면서 조미용, 음료용 및 식초함유 음료까지 개발되면서 다양하게 이용되고 있으며^{6,7)}, 건강에 대한 인식전환으로 순수 과실만을 원료로 제조한 천연양조식초에 대한 관심이 높아지면서 숙성방법으로 제조된 감식초가 시판되고 있다^{8,9)}. 그리고 전통고추장은 가정을 중심으로 제조되고 있으며 각 가정 고유

의 재료 배합비와 지역별 독특한 부원료 사용으로 다양한 특성을 나타내고 있다¹⁰⁾. 특히 감고추장은 영호남권인 상주, 청도, 정읍 등을 중심으로 전래되어 내려오는 전통적인 고추장이다.

초고추장은 고추장과 마늘의 매운맛, 식초의 신맛, 그리고 설탕의 단맛이 조화된 조미식품으로서 회, 미역, 양배추 등 자연식을 추구하는 현대인의 식생활에서 큰 비중을 차지하고 있다. 현재까지 초고추장은 일반적인 고추장과 시판 양조식초를 경험적인 비율에 따라 혼합하여 제조하고 있어, 이에 대한 연구가 요구된다.

따라서 본 연구에서는 감을 원료로 제조한 감고추장과 순수 감만을 원료로 하여 속성으로 제조한 감식초를 이용하여 감초고추장을 개발하고자 반응표면분석에 의한 감초고추장의 관능적 특성을 모니터링하고 감초고추장 제조를 위한 최적 배합비를 설정하였다.

II. 방 법

1. 재 료

본 실험에 사용된 시료는 경북과학대학 전통식품연구소에서 개발된 감고추장과 경북과학대학 부설공장에서 생산된 산도 7% 감식초⁹⁾를 사용하였고, 마늘, 설탕 및 볶음깨는 시판되는 것을 구입하여 사용하였다.

2. 감 초고추장 제조

감초고추장은 마늘을 착즙하여 만든 즙액(4~6g), 감고추장¹¹⁾(50g), 설탕(1~3g), 볶음깨(1g) 등을 혼합한 후 감식초(18~22g)를 첨가하여 충분히 혼합하여 제조하였다. 재료의 배합비율은 Table 1과 같다.

3. 실험계획

감초고추장에 대한 실험계획은 중심합성실험계획^{12,13)}에 따라 감식초 함량(18, 19, 20, 21, 22g), 마늘 함량(4.0, 4.5, 5.0, 5.5, 6.0g) 및 설탕 함량(1.0, 1.5, 2.0, 2.5, 3.0g)은 다섯 단계(-2, -1, 0, 1, 2)로 부호화 하였다.

4. 관능검사

관능적 품질평가는 경북과학대학 전통식품연구소 연구원 및 교직원을 대상으로 시료에 대한 충분한 지식과 용어, 평가기준 등을 숙지시킨 후 동일한 감초고추장 시료를 5회 반복하여 관능검사를 행한 후 F-검정으로 차이식별 능력이 우수한 16명을 선발하여 관능검사를 실시하였다. 관능평가는 생미역을 감초고추장(50ml 흰색 접시에 감초고추장 20g를 담음)에 찍어 9점 채점법¹²⁾으로 9점 대단히 좋다, 1점 대단히 나쁘다로 나타내었다. 관능검사는 1회에 3종류의 시료를 제시하여 균형 불완전블록계획법¹³⁾으로 색상, 향, 맛, 전반적인 기호도에 대하여 실시하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 배합조건에 따른 관능적 품질

감초고추장의 제조시 관능적 특성을 최적화할 목적으로 중심합성실험계획에 따라 다른 배합비에서 얻어진 초고추장의 몇가지 관능적 특성을 조사한 결과는 Table 1과 같다. 실험계획을 바탕으로 제조된 초고추장에 대하여 9점 척도시험에 따라 관능적 품질평가를 행한 결과는 16개 시험군에서 관능평점은 색상 5.33~7.16, 향 5.00~7.16, 맛 4.66~6.83 및 전반적 기호도 5.16~7.16 등으로 배합비에 따라 다소 차이가 있었다. 초고추장의 배합조건인 감함량(18~22g), 마늘함량(4~6g) 및 설탕함량(1~3g)의 범위에서는 관능평점이 5점과 7점 사이로서 보통이다(5점)에서 약간 좋다(7점)의 범위로 나타났다. 또한 초고추장의 색상, 향, 맛, 전반적 기호도 등의 관능검사 결과를 SAS program을 이용하여 회귀분석하고 반응표면 회귀식, R^2 및 유의성을 각각 Table 2에 나타내었다. 이때 배합비의 변화에 따른 초고추장의 색상(Y_1)에 대한 반응표면 회귀분석 결과에서 회귀식의 R^2 는 0.8992로서 5% 이내에서 유의성이 인정되었다. 그러나 향(Y_2), 맛(Y_3) 및 전반적 기호도(Y_4)에 대한 회귀식의 R^2 는 각각 0.7796, 0.7205 및 0.7912로서 유의성은 인정되지 않았다. 이상에서 관능평점을 이용한 위의 회귀분석결과는 이

Table 1. Experimental data on organoleptic properties of Persimmon *chokochujang* under different conditions based on central composite design for response surface analysis

Mixing conditions of persimmon <i>chokochujang</i> ¹⁾			Organoleptic properties			
Persimmon vinegar (g)	Garlic(g)	Sucrose(g)	Color	Aroma	Taste	Overall palatability
21 (1)	5.5 (1)	2.5 (1)	6.00	6.00	5.50	5.33
21 (1)	5.5 (1)	1.5 (-1)	5.83	5.66	6.50	6.16
21 (1)	4.5 (-1)	2.5 (1)	5.83	6.00	6.16	7.16
21 (1)	4.5 (-1)	1.5 (-1)	5.16	5.16	6.16	5.83
19 (-1)	5.5 (1)	2.5 (1)	5.83	5.50	6.33	7.16
19 (-1)	5.5 (1)	1.5 (-1)	6.83	5.33	6.00	5.66
19 (-1)	4.5 (-1)	2.5 (1)	5.83	6.50	6.16	7.00
19 (-1)	4.5 (-1)	1.5 (-1)	5.83	5.83	5.66	5.66
20 (0)	5.0 (0)	2.0 (0)	6.00	5.33	6.66	7.00
20 (0)	5.0 (0)	2.0 (0)	6.16	5.16	6.83	7.16
18 (-2)	5.0 (0)	2.0 (0)	7.16	7.16	6.66	7.00
22 (2)	5.0 (0)	2.0 (0)	5.50	6.50	4.66	5.16
20 (0)	4.0 (-2)	2.0 (0)	5.33	5.66	5.66	6.16
20 (0)	6.0 (2)	2.0 (0)	7.00	7.00	5.50	5.66
20 (0)	5.0 (0)	1.0 (-2)	5.66	5.33	5.83	5.83
20 (0)	5.0 (0)	3.0 (2)	5.66	5.00	6.33	6.16

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

Table 2. Polynomial equations calculated by RSM program for mixing of persimmon *chokochujang*

Response	Polynomial equation ¹⁾	R ²	Significance
Organoleptic color	$Y_1 = 40.925625 - 3.521250X_1 + 2.097500X_2 - 3.565000X_3 + 0.062500X_1^2 - 0.040000X_1X_2 + 0.085000X_2^2 + 0.460000X_1X_3 - 0.750000X_2X_3 - 0.470000X_3^2$	0.8992	0.0209
Organoleptic aroma	$Y_2 = 239.562500 - 18.623750X_1 - 19.640000X_2 + 1.290000X_3 + 0.396250X_1^2 + 0.500000X_1X_2 + 1.085000X_2^2 + 0.085000X_1X_3 - 0.500000X_2X_3 - 0.080000X_3^2$	0.7796	0.1544
Organoleptic taste	$Y_3 = -173.757500 + 12.563125X_1 + 16.953750X_2 + 14.838750X_3 - 0.271250X_1^2 - 0.207500X_1X_2 - 1.165000X_2^2 - 0.457500X_1X_3 - 0.585000X_2X_3 - 0.665000X_3^2$	0.7205	0.2625
Overall palatability	$Y_4 = -195.108125 + 12.952500X_1 + 21.707500X_2 + 21.540000X_3 - 0.250000X_1^2 - 0.415000X_1X_2 - 1.170000X_2^2 - 0.585000X_1X_3 - 1.000000X_2X_3 - 1.085000X_3^2$	0.7912	0.1358

¹⁾ X₁ : persimmon vinegar (g), X₂ : garlic (g), X₃ : sucrose (g)

화학적 분석과는 달리 초고추장을 관능검사하는 검사자의 주관적 관점에 따라 초고추장에 대한 관능평점이 다르게 나타남으로 인하여 R²와 유의성이 낮게 나타나는 것으로 생각된다.

2. 배합조건에 따른 관능적 특성 모니터링

감초고추장의 배합비에 따른 색상, 향 및 맛의 변화는 각각 Fig. 1~3과 같이 4차원 반응표면으로 나타내었으며, 관능평점의 변화에 대한 반응표면은 안장점(색상, 향)과 최대점(맛, 전반적인 기호도)의 형태를 나타내었다. 색상에 대한 관능평점의 변화(Fig. 1)은 감식초함량이 높고 마늘함량이 높을수록 관능점수가 높게 나타났다. 따라서 마늘과 감식초의 첨가는 초고추장의 색상에 대한 선호도를 높이는 것으로 생각된다. 초고추장의 색상에 대한 배합비의 영향은 마늘함량이 가장 높고 그 다음으로 감식초함량이 높게 나타났으나 설탕의 영향은 거의 없었다(Table 3).

감초고추장의 배합비에 따른 향의 변화(Fig. 2)

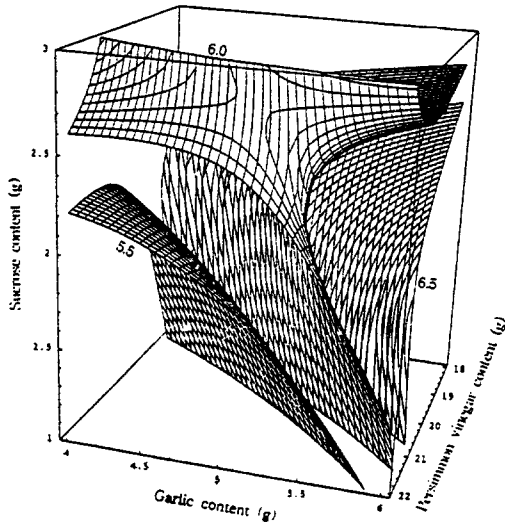


Fig. 1. Response surface for sensory scores in color of persimmon *chokochujang* at constant values (sensory score : 5.5-6.0-6.5) as a function of content of persimmon vinegar, garlic and sucrose in mixing of persimmon *chokochujang*.

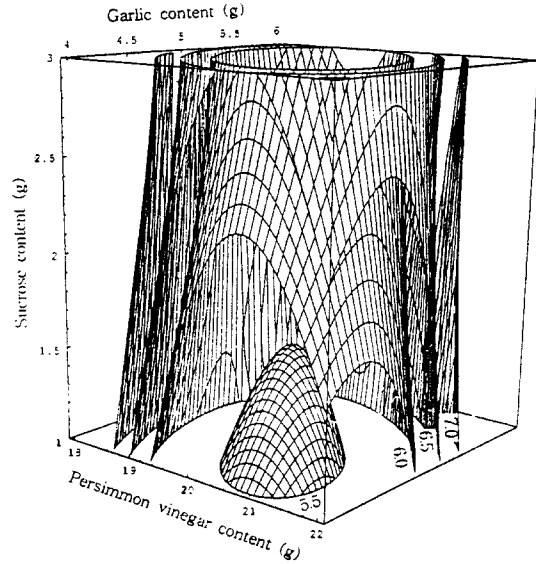


Fig. 2. Response surface for sensory scores in aroma of persimmon *chokochujang* at constant values (sensory score : 6.0-6.5-7.0) as a function of content of persimmon vinegar, garlic and sucrose in mixing of persimmon *chokochujang*.

는 감식초의 함량이 낮고 마늘의 함량이 낮은 조건에서 향에 대한 관능점수가 높게 나타났으며, 또한 감식초의 함량이 높고 마늘의 함량이 높은 배합조건에서도 높게 나타났다. 초고추장의 향에 대한 배합비의 영향은 감식초함량이 가장 높고 그 다음으로 마늘이 높게 나타났으며, 설탕의 영향은 거의 없었다(Table 3).

배합비별 맛의 변화는 감식초의 함량이 낮고 설탕의 함량이 높을수록 관능점수가 증가하는 경향이었으나 마늘의 함량이 4.5~5.3g에서 감식초의 함량이 18~20g, 설탕의 함량이 2.0~2.5g일 때 관능점수가 가장 높게 나타났으며 이러한 범위를 벗어날수록 관능점수가 감소하는 경향이였다. 초고추장의 맛에 대한 배합비의 영향은 감식초의 함량이 가장 높게 나타났으며, 그 다음으로 마늘의 함량, 설탕의 함량 순으로 나타났다(Table 3).

배합조건에 따른 감초고추장의 전반적 기호도의

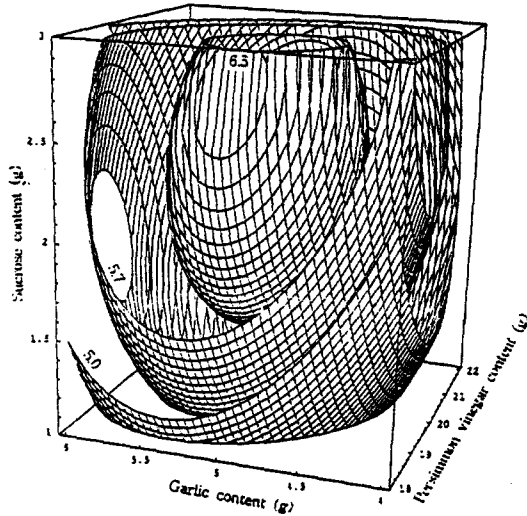


Fig. 3. Response surface for sensory scores in taste of persimmon *chokochujang* at constant values (sensory score : 5.0-5.7-6.5) as a function of content of persimmon vinegar, garlic and sucrose in mixing of persimmon *chokochujang*.

변화는 Fig. 4와 같이 4차원 반응표면으로 나타내었으며, 관능평점의 변화 또한 최대점의 형태를 나타내었다. 전반적 기호도에 대한 관능평점의 변화는 맛에 대한 관능검사 결과와 매우 유사한 경향을 나타내어, 감식초의 함량이 낮고 설탕의 함량이 높을수록 관능점수가 증가하였다. 관능점수는 마늘의 함량이 4.5~5.5g에서 감식초의 함량이 18~20g, 설탕의 함량이 2.4~2.8g일 경우 가장 높게 나타났으며 이러한 범위를 벗어날수록 관능점수가 감소하는 경향이였다. 초고추장의 전반적인 기호도에 대한 배합비의 영향은 감식초의 함량과 설탕의 함량이 높게 나타났으며, 마늘의 함량도 영향을 미치고 있었다(Table 3).

3. 관능적 특성의 최적화

감초고추장의 제조에 있어서 관능적 특성에 대한 최적 제조조건을 구하고자 능선분석을 실시하여 그 결과를 Table 4에 나타내었다. 통조림의 최적 색상을 위한 배합비는 감식초함량 18.56g, 마늘함량 5.58g, 설탕함량 1.62g으로 예측되었다. 향에 대한 최적조건은 감식초함량 18.19g, 마늘함량 4.57g, 설탕함량 2.06g, 맛에 대한 최적조건은 감식초함량 19.

Table 3. Regression analysis for the organoleptic properties in mixing of persimmon *chokochujang*

Mixing conditions of persimmon <i>chokochujang</i>	F-Ratio			
	Color	Aroma	Taste	Overall palatability
Persimmon vinegar	5.889**	3.300*	3.007	3.201*
Galic	5.974**	2.041	1.869	2.407
Sucrose	2.808	0.270	1.244	3.167

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

Table 4. Predicted levels of optimum mixing conditions for the maximized organoleptic properties in persimmon *chokochujang* by the ridge analysis

Mixing conditions of persimmon <i>chokochujang</i>	Organoleptic properties							
	Color		Aroma		Taste		Overall palatability	
	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.
Persimmon vinegar (g)	20.95	18.56	20.37	18.19	21.55	19.28	21.34	18.81
Garlic (g)	4.49	5.58	4.68	4.57	5.48	4.97	5.62	4.81
Sucrose (g)	1.28	1.62	1.07	2.06	2.41	2.34	2.41	2.65
Morphology	saddle point		saddle point		maximum		maximum	

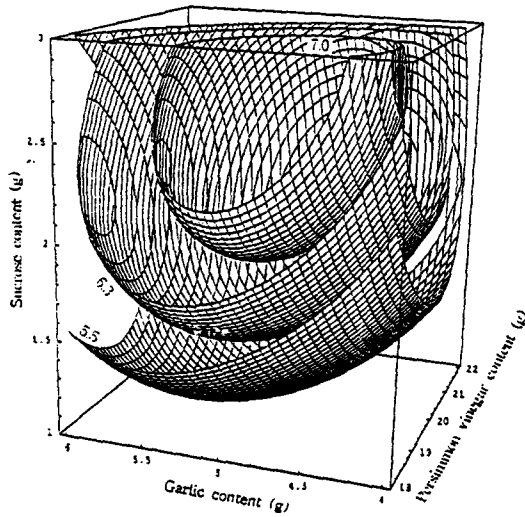


Fig. 4. Response surface for sensory scores in overall palatability of persimmon *chokochujang* at constant values (sensory score : 5.5-6.3-7.0) as a function of content of persimmon vinegar, garlic and sucrose in mixing of persimmon *chokochujang*.

28g, 마늘함량 4.97g, 설탕함량 2.34g으로 각각 나타났으며, 전반적 기호도에 대한 최적 배합조건은 감식초함량 18.81g, 마늘함량 4.81g, 설탕함량 2.65g으로 나타났다. 이상의 결과를 바탕으로 감초고추장의 제조 최적 배합범위는 감식초함량 18.25~19.25g, 마늘함량 4.60~5.00g 및 설탕함량 2.06~2.65g으로 나타났다.

IV. 요약

감초추장과 감식초를 이용하여 감초고추장의 최적 배합비를 중심합성계획에 의한 반응표면분석법으로 설정하였다. 관능적 특성으로서 감초고추장의 색상에 대한 관능평점은 감식초함량 18.16g, 마늘함량 5.58g 및 설탕함량 1.62g에서 그 관능점수가 가장 높았다. 향에 대한 관능평점은 감식초함량 18.19g, 마늘함량 4.57g 및 설탕함량 2.06g에서, 맛에 대한 최적 관능조건은 감식초함량 19.28g, 마늘함량

4.97g 및 설탕함량 2.34g에서, 전반적인 기호도에 대한 최적 관능조건은 감식초함량 18.81g, 마늘함량 4.81g 및 설탕함량 2.65g에서 그 관능점수가 가장 높았다. 이상의 결과를 바탕으로 감초고추장의 제조 최적배합범위는 감식초함량 18.25~19.25g, 마늘함량 4.60~5.00g 및 설탕함량 2.06~2.65g으로 나타났다.

V. 참고문헌

1. Sohn, T. H. and Seong, J. H.: Studies on the mechanism of nonastrin production of tannin in persimmon, *J. Food Sci. Technol.*, 13: 261, 1981.
2. 원예연구소 보고서: 감 선도유지저장 및 가공이용 확대방안 연구, 농촌진흥청, 제3차년도 완결 보고서, 1994.
3. Kim, M. K., Kim, M. J., Kim, S. Y, Jung, D. S., Jung, Y. J. and Kim, S. D.: Quality of persimmon vinegar fermented by complex fermentation method, *J. East Asian Dietary Life*, 4: 39, 1994.
4. Hong, J. H., Lee, G. M. and Hur, S. H.: Production of vinegar using deteriorated destringent persimmons during low temperature storage, *J. Korean Soc. Food Nutr.*, 25: 123, 1996.
5. Jeong, Y. J., Shin, S. R., Kang, M. J., Seo, C. H., Won, C. Y. and Kim, K. S.: Preparation and quality evaluation of the quick fermented persimmon vinegar using deteriorated sweet persimmon, *J. East Asian Dietary Life*, 6: 221, 1996.
6. Moon, S. Y., Chung, H. C. and Yoon, H. N.: Comparative analysis of commercial vinegars in physicochemical properties, minor components and organoleptic tastes, *J. Food Sci. Technol.*, 29: 663, 1997.
7. 최신양, 구영조, 이명기: 감식초음료 개발에 관한 연구, 한국식품개발연구원 보고서, 1995.

8. 정용진, 서권일, 이기동, 윤광섭, 강미정, 김광수: 반응표면분석에 의한 단감식초 제조조건의 모니터링, 동아시아 식생활학회지, 8: 57, 19-98.
9. 정용진: 반응표면분석에 의한 감식초 제조방법의 최적화, 영남대학교 박사학위 논문, 1996.
10. 신동화: 전통고추장의 특성과 품질개선방향. 제 1회 장류심포지움 및 장류전시회, 영남대 학교부설 장류연구소, p.181, 1998.
11. 이기동, 정용진, 이명희, 서지형: 반응표면분석에 의한 감고추장 제조조건의 최적화, 한국식품과학회·한국식품영양과학회 춘계학술발표 초록, p.178, 1998.
12. 이기동, 김현구, 김진구, 권증호: 느타리버섯과 현미를 이용한 즉석죽 제조조건의 최적화, 한국식품과학회지, 29: 737, 1997.
13. 박성현: 현대실험 계획법, 민영사, 서울, p.547, 1991.