Korean J. Food Preserv.
Vol. 17, No. 2. pp. 243-249, April 2010

사단법인 한국식품저장유통학회
THE KOREAN SOCIETY OF FOOD PRESERVATION

반응표면분석법을 이용한 세이지분말 첨가 된장의 관능적 특성

김미림 · 정지숙[1†]
대구한의대학교 한방식품조리영양학부, [1]대구가톨릭대학교 식품영양학과

Sensory Characteristics of Doenjang Supplemented with Sage Powder as Assessed by Response Surface Methodology

Mi-Lim Kim and Ji-Suk Jeong[1†]
Department of Faculty of Herbal Cuisine & Nutrition, Daegu Hanny University, Gyeongsan 712-715, Korea
[1]Department of Food Science & Nutrition, Catholic University of Daegu, Gyeongsan 712-702, Korea

Abstract

We examined sensory characteristics to obtain the optimal conditions for doenjang preparation, using response surface methodology (RSM) to evaluate addition of sage (Salvia officinalis L.) powder to, and the salinity of, doenjang. We aimed to develop a new variety of doenjang linking traditional Korean doenjang preparation with the physiological functionalities of sage. Color values were 1.20 - 2.70, flavor values 1.60 - 3.20, taste values 1.40 - 3.50, texture scores 1.60 - 3.50, and overall preference values 1.60 - 3.05, with the differences depending on experimental variations in preparation. Analysis of a reaction surface formed by a quadratic regression equation found that the R-squared values for overall preference, texture, taste, flavor,and color were 0.11 - 0.41, thus relatively low and insignificant, being less than 5%. In sensory tests, the color value was 2.91 when the salinity was 21.50% and sage powder was added to a concentration of 3.10% (all w/w). The flavor score was 3.21 when the salinity was 22.52% and sage powder concentration was 3.68%. The taste value was 2.87 when the salinity was 8.62% and sage powder concentration was 4.46%. The texture score was 2.88 when the salinity was 8.00% and sage powder concentration was 6.06%. The overall preference score was 2.74 when the salinity was 20.40% and sage powder concentration was 2.66%. Although this preparation method is new to Koreans, doenjang with added sage was associated with higher sensory scores than traditional doenjang, confirming the possibility of development of a novel functional doenjang.

Key words : doenjang, functional doenjang, sage, *Salvia officinalis* L., response surface methodology(RSM)

서 론

세이지(영명; Sage, 학명; *Salvia officinalis* L.)는 유럽남부가 원산지이며 꿀풀과에 속한 다년생 초본으로 common sage 또는 garden sage라고도 하며 흔히 살비아(salvia)라고 불린다(1). 봄 또는 가을에 파종하여 8월에 잎을 따서 그늘에 말린 것을 사용하며, 알파피넨, 세스퀘테르펜, 보르네올 등의 정유 성분이 약 2% 함유되어 전체에 강한 향기가 있어 향료, 향신료, 엣센셜 오일 등으로 사용된다. 약용으로는 잎을 삶아서 이용하며, 중풍이나 심한 운동 뒤의 피로도 씻어주며 옛날부터 구미 각국에서 가정용 향초 또는 정유의 함유량이 많아 방향유(芳香油)를 채취하기 위해 재배하였다(1). 소비자들의 건강에 대한 의식 향상은 안전한 먹거리를 생산하게 하였으며, 전통적으로 이용되어 온 천연물은 안전성이 입증되어 있으므로 좋은 식재료라 할 수 있겠다. 그러나, 국외에서는 현재도 당뇨유발 쥐의 항당뇨 효과(2), 항산화 특성(3,4), 에센셜 오일의 항돌연변이 효과(6) 등 기능성에 대한 연구결과가 다양하게 보고되고 있으나, 국내에서는 세이지 추출물의 생리활성 탐색(6-8), 항균 및 항산화활성(9,10) 등의 연구가 보고되었을 뿐이다. 제품에 적용한 연구도 돼지고기 및 쇠고기 육원전(11,12)의 관능특성

†Corresponding author. E-mail : herojisuk@hanmail.net,
Phone : 82-53-819-1493, Fax : 82-53-819-1272

연구뿐 세이지를 첨가한 그 외 가공식품에 관한 연구는 전무하다. 우리나라는 식재료 사용에 있어 허브 이용 빈도가 낮으며, 나라간의 음식문화 차이도 있는 것으로 보인다.

최근 된장시장은 제품고급화와 다양화 현상이 뚜렷하며, 소비자 기호도를 높이기 위해 개량메주된장의 취약점을 보완하기 위하여 개량메주된장에 전통메주된장을 섞은 혼합된장이 등장하였다. 100% 콩을 사용한 된장, 염분의 함량을 줄이고 냉장유통을 하는 저염된장, 유기농으로 재배한 콩을 사용한 유기농 된장 등의 원재료의 차별화를 통한 제품고급화 현상이 나타났다(13). 또한, 부재료를 혼합한 조개멸치찌게된장, 각종 야채를 넣은 강된장, 달래된장, 소고기된장, 마늘양념쌈장 등의 조리의 편의성을 증진한 제품다양화 현상이 나타나고 있다(13). 된장에 부재료를 첨가한 연구로는 가시오가피, 당귀와 산수유 성분이 함유된 메주로 전통 된장을 제조하였으며(14), 유백피(15), 황기(16), 녹차(17), 표고버섯(18), 능이버섯(19), 양파(20), 유자(21,22) 등을 첨가한 된장 연구가 진행되었다. 그러나 발효의 우수성이 인정된 된장도 높은 염도가 고혈압의 원인으로 지적되고 있어 건강지향 식재료의 문제점이 된다.

따라서 본 연구는 기능성이 우수한 세이지와 우리 전통 된장을 접목하여 허브를 첨가한 된장을 제조하여 관능특성을 조사하여 기능성 된장의 가능성을 확인하고자 하였다.

재료 및 방법

실험재료

실험에 사용된 콩은 대구 소재의 재래시장에서 국내산을 구입하였으며, 메주는 알갱이 형태의 메주(문화메주, 경상북도 성주)를 구입하여 사용하였다. 소금은 된장을 담그기 6개월 전에 왕소금을 구입하여 간수를 일부 제거한 중간정제염으로 식염 농도 30%인 염수를 만들어 사용하였다. 세이지는 대구 소재의 약령시장에서 건조된 잎을 구입하여 분쇄기(FM-680T, Hanil, Korea)로 분쇄한 후 100 mesh screen을 통과한 세이지분말을 사용하였다.

실험계획

세이지를 첨가한 된장은 예비실험을 실시한 후 세이지분말 첨가량과 된장 배합비율의 한계구간을 결정하였다. 염도(8, 12, 16, 20, 24%)와 세이지분말 첨가량(2, 4, 6, 8, 10%)을 요인으로 설정하여 각 요인들의 수준을 -2, -1, 0, 1, 2의 5단계로 부호화하여 10군의 실험조건을 Table 1과 같이 설계하여 실험하였다(23).

된장 제조

반응표면분석법에 따라 세이지분말 첨가량과 염도에 차이를 둔 조건별 된장을 제조하기 위해 60일간 숙성시킨 된장과 삶은 콩을 각각 준비하였다. 숙성된장은 알갱이 형태의 메주에 30% 염수를 첨가하여 만들었으며, Son(15)의 연구결과를 참고하여 숙성기간을 정하였다. 콩은 깨끗이 수세하여 콩 무게의 1.5배 물을 첨가하여 12시간 불린 다음 찜기용 냄비에 담아 중간불에서 1시간 삶아 준비하였다. 삶은 콩은 뜨거울 때 찧은 다음 실험계획에 따라 숙성된장과 삶은 콩을 섞어 소금 농도를 조정하고 세이지분말을 첨가한 후 충분히 혼합하여 된장을 제조한 후 5주간 추가 숙성하였다. 소금 농도 조정은 숙성된장에 삶은 콩을 단계별로 섞어 비율을 확인한 후 그 양을 확대하여 배합하였다. 제조한 된장은 각각 500 g씩 미리 살균한 용기에 담아 실온에서 5주일 동안 숙성한 후 관능평가에 사용하였다.

Table 1. Levels of independent variables in experimental design of doenjang with added sage powder

Independent variables	X_i	Coded-variables level				
		-2	-1	0	1	2
Degree of salinity (% w/w)	X_1	8	12	16	20	24
Content of sage powder (% w/w)	X_2	2	4	6	8	10

색도 측정

색도측정은 된장 5 g을 증류수 45 mL로 마쇄한 후 여과지(Watman, No.2)로 여과하여 흰색 접시에 올려두고 색차계(Chromameter CR-310, Minolta, Japan)를 사용하여 표면의 반사량 색도로 명도(L, lightness), 적색도(a, redness), 황색도(b, yellowness)값을 3회 반복 측정하여 그 평균값으로 나타내었다. 이때, 표준판(Standard plate)의 색도는 L=97.62, a=-0.05, b=+1.29이다.

관능검사

관능검사는 대학원생 10명을 선정하여 충분한 지식과 용어, 평가기준 등을 숙지시킨 후 설문지를 사용하여 외관, 냄새, 맛, 조직감, 전반적인 선호도에 대한 관능항목에 대하여 5점 척도법으로 평가하였다. 평점법에 의해 최저 1점에서 5점까지 특성이 강할수록 높은 점수를 주었다. 관능검사 시간은 오후 2시에서 3시 사이에 실시하였으며, 제시한 시료는 무작위로 추출한 3자리 숫자를 달리한 흰색 접시에 각각의 된장을 15 g씩 담아 중심합성계획법 순서와 달리하여 관능검사원들에게 10개의 시료를 동시에 제공하였다. 한번 시료를 먹은 후에는 반드시 물로 입안을 헹구도록 하였다.

통계처리

모든 데이터는 특별한 경우를 제외하고는 3회 반복측정한 후 평균치와 표준편차로 나타내었으며, SAS program (version 9.18)을 사용하였다(24). 기계검사와 관능검사 결과는 분산분석(ANOVA)하고 다중범위검정(Duncan's multiple range test)에 의해 $p<0.05$ 수준에서 유의성을 검정하였다.

본 실험에서의 관능검사결과는 회귀분석하여 최적조건을 예측하였으며, 반응변수와의 관계를 2차 다항회귀식으로 구하였고 인자간 교호작용을 살펴보았다. 회귀분석 결과 정상점이 안정점일 경우에는 능선분석을 행하여 최적점을 구하였다.

결과 및 고찰

색도측정

조건별 시료의 색도측정 결과는 Table 2와 같다. 전체 시료의 L값은 46.61~53.06, a값은 2.04~3.51, b값은 5.47~9.99 범위로 측정되었다. 염도 20%, 세이지분말 첨가량 8%일 때 L값이 가장 높았으며, 염도 20%, 세이지분말 첨가량 4%와 염도 24%, 세이지분말 첨가량 6% 및 염도 16%, 세이지분말 첨가량 10%일 때 L값이 가장 낮았다. 염도가 낮을수록 세이지분말 첨가량이 적을수록 명도가 높았다. a값은 염도 16%, 세이지분말 첨가량 2%일 때 가장 높아 동일한 염도구간에서 세이지분말 첨가량이 적을수록 a값이 높게 측정되었으며, 세이지분말 첨가량이 많을수록 a값이 낮게 측정되었다. b값은 염도 12%, 세이지분말 첨가량 4%와 염도 16%, 세이지분말 첨가량 2%일 때 b값이 가장 높게 측정되었으며, 세이지분말 첨가량이 많을수록 b값이 낮았다.

Table 2. Hunter color values of doenjang added sage powder according to kind of experimental conditions

Sample No.[1)]	Conditions		Hunter color value		
	Degree of salinity(%)	Content of sage powder(%)	L value[2)]	a value[3)]	b value[4)]
1	12(-1)	4(-1)	49.51±0.11^{de}[5)]	2.83±0.02^{b}	9.99±0.03^{a}
2	12(-1)	8(1)	50.32±0.68^{cd}	2.37±0.08^{d}	8.33±0.46^{b}
3	20(1)	4(-1)	46.61±0.54^{f}	2.78±0.03^{b}	7.80±0.26^{c}
4	20(1)	8(1)	53.06±0.11^{a}	2.17±0.01^{e}	5.80±0.02^{de}
5	16(0)	6(0)	48.71±0.65^{e}	2.36±0.08^{d}	6.09±0.14^{d}
6	16(0)	6(0)	48.55±0.14^{e}	2.38±0.02^{d}	6.12±0.03^{d}
7	24(2)	6(0)	46.60±1.06^{f}	2.57±0.16^{c}	7.77±0.46^{c}
8	8(-2)	6(0)	51.58±0.49^{b}	2.04±0.04^{f}	8.11±0.24^{bc}
9	16(0)	10(2)	46.22±0.89^{f}	1.54±0.04^{g}	5.47±0.29^{e}
10	16(0)	2(-2)	50.58±0.07^{c}	3.51±0.03^{a}	9.93±0.05^{a}
F-value[6)]			46.18****	196.80****	124.02****

[1)]The number of experimental conditions by central composite design.
[2)]L value; Degree of lightness (white +100 ↔ 0 black)
[3)]a value; Degree of redness (red +100 ↔ -80 green)
[4)]b value; Degree of yellowness (yellow +70 ↔ -80 blue)
[5)]Values are mean±standard deviation of three replicates.
[6)]F-value are ****<.0001.
[a-f)]Different superscripts within a column indicate significantly different at p=0.05 by duncan's multiple range test.

관능검사

중심합성계획법에 의하여 5수준 2요인으로 처리한 10개의 실험구와 각 조건에 따른 관능평점의 범위는 Table 3과 같다. 색은 1.20~2.70, 냄새는 1.60~3.20, 맛은 1.40~3.50, 조직감은 1.60~3.50, 전반적인 선호도는 1.60~3.05의 값을 나타내어 실험구의 조건에 따라 차이를 보였다. 관능검사에 대한 반응표면분석을 통한 회귀식, 결정계수(R^2) 및 유의성은 Table 4와 같으며, 이차회귀식에 의하여 형성된 반응표면 분석 결과 색, 냄새, 맛, 조직감 및 전반적인 선호도의 R^2가 0.11~0.41로 낮은 편이었으며, 5% 이내에서 유의성이 인정되지 않았다. 최적조건인 최대값 및 최소값은 Table 5에, 각 요인간 F-Ratio는 Table 6에 나타내었다. 또한, 세이지첨가 된장의 반응표면분석 결과는 Fig. 1에 나타내었다.

색(color)에 대한 평가에서 요인 간에 안장점을 나타내어 능선분석 한 결과 색에 대한 평가가 가장 낮은 조건은 염도 9.98%, 세이지분말 첨가량 3.37%일 때 0.96이었으며, 가장 높게 평가된 조건은 염도 21.50%, 세이지분말 첨가량 3.10%일 때 2.91으로 나타났다. Lee와 Han(14)은 관능평가 항목 중 외관상 색이 된장의 선호도를 결정짓는 중요한 요인으로 보고하였으나, 세이지를 첨가한 된장에서는 두 요인 모두 선호도에 영향을 주지는 않았다(Table 6).

냄새(flavor)에 대한 평가에서 요인 간에 안장점을 나타내어 능선분석 한 결과 냄새에 대한 평가가 가장 낮게 나타난 조건은 염도 9.64%, 세이지분말 첨가량 3.57%일 때 1.63이었다. 가장 높게 평가된 조건은 염도 22.52%, 세이지분말 첨가량 3.68%일 때 3.21으로 나타났으며(Table 5), 두 요인 모두 향에 대한 선호도에 영향을 주지는 않았다(Table 6). 유자를 첨가한 된장의 냄새는 5%보다 7% 농도에서 가장 높게 평가되어 유자의 독특한 향이 좋다고 기록하였다(22). 그러나 매실분말 및 농축액을 첨가한 된장의 냄새와 맛은 일반된장이 가장 높은 점수로 평가되었으며, 매실분말 및 농축액이 증가할수록 신맛으로 인하여 낮은 점수를 나타내어 유자 첨가 된장의 결과와는 차이를 보였다(25). 세이지분말 첨가 된장의 냄새 선호도는 3.68% 첨가 농도에서 좋게 평가되어 세이지분말을 첨가한 된장이 제품으로서의 가능성을 볼 수 있었다.

맛(taste)에 대한 평가에서 요인 간에 안장점을 나타내어 능선분석 한 결과 맛에 대한 평가가 가장 낮은 조건은 염도 14.57%, 세이지분말 첨가량 9.94%일 때 1.93이었으며, 가장 높게 평가된 조건은 염도 8.62%, 세이지분말 첨가량 4.46%일 때 2.87으로 나타났으며(Table 5), 두 요인 모두 맛에 대한 선호도에 영향을 주지는 않았다(Table 6).

조직감(texture)에 대한 평가에서 요인 간에 안장점을 나타내어 능선분석 한 결과 조직감에 대한 평가가 가장 낮은 조건은 염도 21.12%, 세이지분말 첨가량 9.07%일 때 1.43이었으며, 가장 높게 평가된 조건은 염도 8.00%, 세이지분말 첨가량 6.06%일 때 2.88로 나타났다(Tabel 5). 조직감은 염

Table 3. Sensory properties of doenjang added sage powder according to kind of experimental conditions

Sam. No.[1)]	Conditions		Physicochemical properties				
	Degree of salinity(%)	Content of sage powder(%)	Color	Flavor	Taste	Texture	Overall preference
1	12(-1)	4(-1)	1.40±0.97^{cd}	2.50±0.85^{abc}	3.50±0.53^{a}	3.50±0.53^{a}	3.05±0.55^{a}
2	12(-1)	8(1)	2.70±0.48^{a}	3.20±0.79^{a}	3.10±0.88^{ab}	3.30±0.68^{a}	2.80±1.23^{ab}
3	20(1)	4(-1)	1.70±0.95^{bcd}	3.10±0.74^{a}	2.70±0.95^{bc}	2.50±0.71^{b}	2.75±0.68^{abc}
4	20(1)	8(1)	1.20±0.63^{d}	2.90±0.74^{ab}	2.60±0.84^{bc}	2.00±0.47^{bcd}	2.00±0.47^{cd}
5	16(0)	6(0)	2.10±0.32^{abc}	2.60±0.84^{abc}	2.40±0.84^{bcd}	2.00±0.47^{bcd}	2.60±0.70^{abc}
6	16(0)	6(0)	1.60±0.84^{bcd}	1.60±0.70^{d}	1.40±0.52^{e}	1.60±0.70^{d}	1.60±0.70^{d}
7	24(2)	6(0)	2.30±0.68^{ab}	2.80±0.63^{ab}	2.70±1.16^{bc}	1.80±0.92^{cd}	2.40±0.84^{abc}
8	8(-2)	6(0)	1.40±0.70^{cd}	1.60±1.00^{d}	2.20±0.92^{cd}	2.30±0.48^{bc}	2.00±0.82^{cd}
9	16(0)	10(2)	1.60±0.52^{bcd}	2.00±0.82^{cd}	1.70±0.68^{de}	1.50±0.53^{d}	2.20±0.63^{bcd}
10	16(0)	2(-2)	2.30±0.95^{ab}	2.30±0.68^{bcd}	2.10±0.57^{cde}	2.00±0.67^{bcd}	2.30±0.82^{abcd}
F-value			4.46****	5.48****	5.93****	11.50****	3.27*

[1)]The sample number of experimental conditions by central composite design.
[2)]Values are mean±standard deviation of ten replicates.
[3)]F-value are *<.01, ****<.0001.
[a-e)]Means Duncan's multiple range test (column).

Table 4. Polynomial equations calculated by RSM program for the doenjang with added sage powder

Responses	Polynomial equations[1)]	R^2	Significance
Color	$Y=-3.223214 +0.332143X_1 +0.773214X_2 +0.000558X_1^2 - 0.056250X_1X_2 +0.008482X_2^2$	0.4120	0.7309
Flavor	$Y=-1.918750 +0.287500X_1 +0.577083X_2 - 0.001953X_1^2 -0.028125X_1X_2 -0.010938X_2^2$	0.2812	0.8827
Taste	$Y= 4.286607 -0.203571X_1 -0.003274X_2 +0.004408X_1^2 +0.009375X_1X_2 -0.016741X_2^2$	0.1343	0.9791
Texture	$Y= 2.128571 +0.001786X_1 +0.325595X_2 -0.000446X_1^2 -0.009375X_1X_2 -0.020536X_2^2$	0.3180	0.8457
Overall preference	$Y= 1.145536 -0.107143X_1 +0.191964X_2 -0.000614X_1^2 -0.015625X_1X_2 +0.000670X_2^2$	0.1104	0.9869

[1)]X_1 is degree of salinity(%), X_2 is content of sage powder(%).
[2)]R^2 is coefficient of determination.

Table 5. Predicted level of optimum perparation conditions for the maxmized and minimumed physicochemical properties of doenjang added sage powder by the ridge analysis of their response surface

Physicochemical properties	Conditions						Morphology
	Degree of salinity(%)		Content of sage powder(%)		Estimated response		
	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	
Color	21.50	9.98	3.10	3.37	2.91	0.96	saddle point
Flavor	22.52	9.64	3.68	3.57	3.21	1.63	saddle point
Taste	8.62	14.57	4.46	9.94	2.87	1.93	saddle point
Texture	8.00	21.12	6.06	9.07	2.88	1.43	saddle point
Overall preference	20.40	21.38	2.66	8.96	2.74	1.94	saddle point

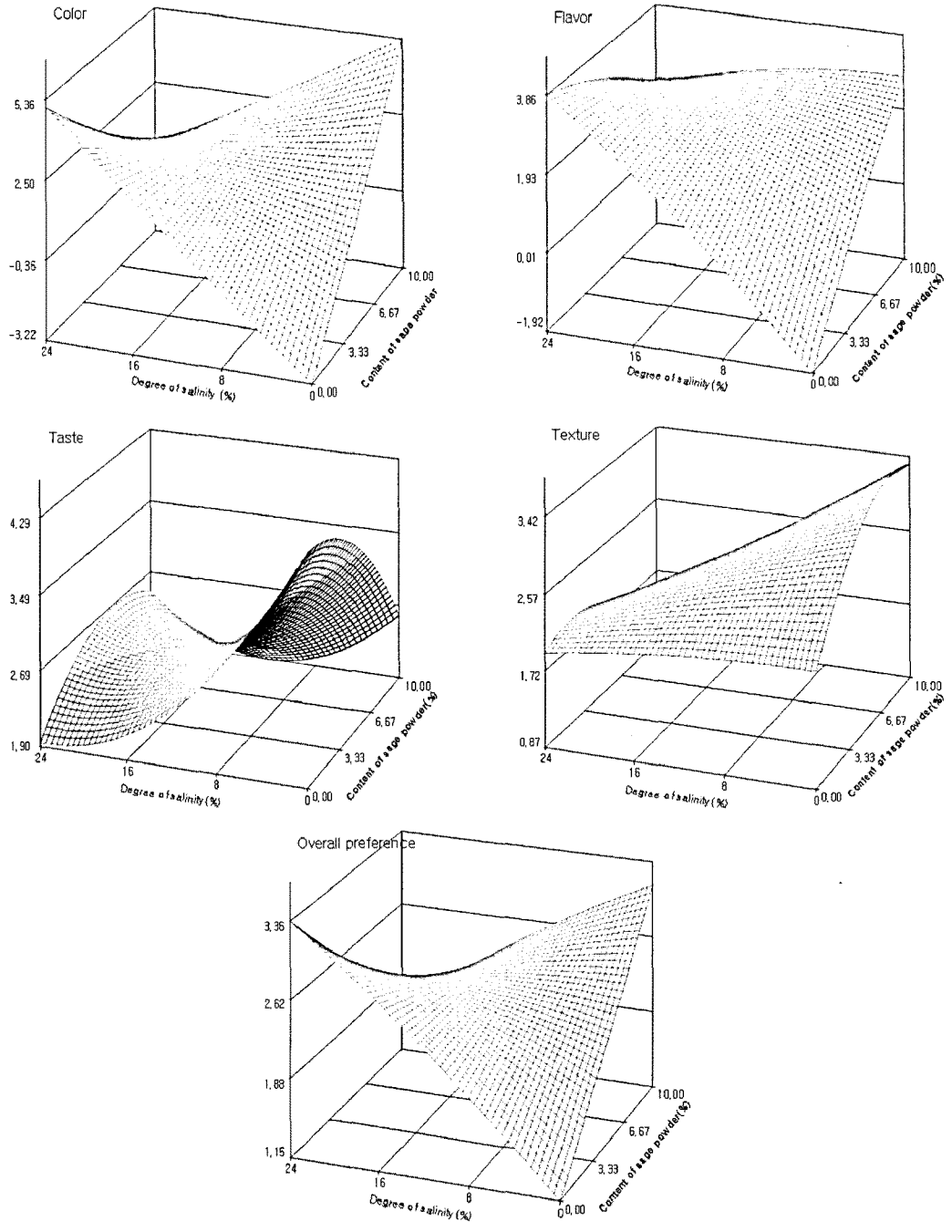

Fig. 1. Rresponse surface for color, flavor, taste, texture and overall preference of doenjang as a function of content of salinity and sage powder.

Table 6. Analysis of variables for regression model of dependent variables in reparation conditions for concentration of doenjang added sage powder

Conditions	F-ratio				
	Sensory characters				
	Color	Flavor	Taste	Texture	Overall preference
Degree of salinity(%)	0.88	0.51	0.05	0.44	0.06
Content of sage powder(%)	0.90	0.15	0.10	0.18	0.16

도와 세이지분말 첨가량에 영향을 받지 않는 것으로 나타났다(Table 6).

전반적인 선호도(overall preference)에 대한 평가에서 요인간에 안장점을 나타내어 능선분석 한 결과 전반적인 선호도에 대한 평가가 가장 낮은 조건은 염도 21.38%, 세이지분말 첨가량 8.96%일 때 1.94이었으며, 가장 높은 평가를 받은 조건은 염도 20.40%, 세이지분말 첨가량 2.66%를 첨가하였을 때 2.74로 나타났다(Table 5). 두 요인 모두 전반적

Table 7. Correlation coefficient between hunter color and sensory evaluation of doenjang prepared with various concentrations doenjang with added sage powder

Sensory / Hunter color	L	a	b	Color	Flavor	Taste	Texture	Overall preference
L	1.00000							
a	0.09923	1.00000						
b	0.18156	0.75820****	1.00000					
Color	-0.21356	0.35924	0.28943	1.00000				
Flavor	-0.03444	0.26864	0.14766	0.41682*	1.00000			
Taste	0.17099	0.30751	0.55042**	0.16234	0.72104****	1.00000		
Texture	0.26508	0.29885	0.65771****	0.13598	0.45278*	0.85186****	1.00000	
Overall preference	-0.20801	0.34662	0.53655**	0.35213	0.67156****	0.83935****	0.76386****	1.00000

Significant level *p<.05, **<.01, ****<.0001.

인 선호도에 대한 선호도에는 영향을 주지 않았다(Table 6). 유백피 분말을 된장에 첨가하여 제조한 후 관능검사한 연구결과에서는 유백피 분말을 3%를 첨가한 된장의 경우 쓴맛이 증가한 것으로 나타나 유백피 분말은 2% 이내의 첨가가 적당한 것으로 나타났으며, 전체적인 기호도에서는 유백피 분말 1%를 첨가한 경우 일반 된장에 비해 기호도가 높은 것으로 나타났다(15). 부재료의 특성에 따라 첨가량에 상당한 차이가 있는 것으로 보인다.

관능검사와 색도측정 간의 상관관계

세이지 잎을 분말형태로 첨가한 된장의 전반적인 색상이 된장고유의 색상에 가장 많은 영향을 줄 것으로 판단되어 색도와 관능검사 간의 상관관계를 Table 7에 나타내었다. L값과 색, 냄새, 전반적인 선호도는 부의 상관관계가 있었으며, 그 외에는 모두 정의 상관관계 이었다. 냄새와 조직감은 $p<0.05$의 수준, b값과 맛, b값과 전반적인 선호도는 $p<0.01$ 수준의 상관관계를 보였으며, a값과 b값, b값과 조직감, 냄새와 맛, 냄새와 전반적인 선호도, 맛과 조직감, 맛과 전반적인 선호도, 조직감과 전반적인 선호도가 $p<0.0001$의 수준으로 높은 상관관계를 보였다. 그 외에는 $p<0.05$ 수준에서 유의적인 차이가 없었다. 된장의 전반적인 선호도에는 색보다 냄새, 맛, 조직감이 영향을 주었다.

요 약

본 연구는 세이지의 다양한 생리적 기능성과 우리 전통 된장을 접목하여 허브를 첨가한 된장을 개발하고자 된장의 염도와 세이지분말 첨가량을 달리한 후 반응표면분석법으로 최적조건을 얻고자 관능특성을 조사하였다. 그 결과, 색은 1.20~2.70, 냄새는 1.60~3.20, 맛은 1.40~3.50, 조직감은 1.60~3.50, 전반적인 기호도는 1.60~3.05의 값을 나타내어 실험구의 조건에 따라 차이를 보였다. 이차회귀식에 의하여 형성된 반응표면 분석 결과 색, 냄새, 맛, 조직감 및 전반적인 기호도의 R^2가 0.11~0.41로 낮은 편이었으며, 5% 이내에서 유의성이 인정되지 않았다. 관능검사에서 가장 높게 평가된 것은 색은 염도 21.50%, 세이지분말 첨가량 3.10%일 때 2.91, 냄새는 염도 22.52%, 세이지분말 첨가량 3.68%일 때 3.21로, 맛은 염도 8.62%, 세이지분말 첨가량 4.46%일 때 2.87으로, 조직감은 염도 8.00%, 세이지분말 첨가량 6.06%일 때 2.88로, 전반적인 선호도는 염도 20.40%, 세이지분말 첨가량 2.66%를 첨가하였을 때 2.74로 나타났다. 한국인에게 익숙하지 않은 허브이지만, 세이지를 첨가한 된장이 일반된장 보다는 높은 점수로 평가되어 기능성 된장으로의 가능성을 확인할 수 있었다.

참고문헌

1. 최영전. (1997) 허브와 스파이스 가이드북. 도서출판 예가, 서울 p258-264
2. Akram, E. and Maryam, E. (2009) Antidiabetic effects of sage(*Salvia officinalis* L.) leaves in normal and streptocin-induced diabetic rats. Diabetes & Metabolic syndrome: Clinical Res. Rev., 3, 40-44
3. Brandstetter, S., Bertold, C., Isnardy, B., Solar, S. and Elmadfa, I. (2009) Impact of gamma-irradiation on the antioxidative properties of sage, thyme, and oregano. Food Chem. Toxicol., 47, 2230-2235
4. Yinrong, L. and L. Yeap Foo. (2001) Antioxidant activities of polyphenols from sage (*Salvia officinalis*). Food Chem., 75, 197-202
5. Vukovic-Gacic, B., Nikcenic, S. Beric-Bjedov, T. Knezevic-vukcevic, J. and Simic, D. (2006) Antimutagenic effect of essential oil of sage(*Salvia officinalis* L.) and

its monoterpenes against UV-induced mutations in *Escherichia coli* and *Saccharomyces cerevisiae*. Food Chem. Toxicol., 44, 1730-1738
6. Cha, W.S., Ju, I.S., Yun, D.H., Chun, S.S., Kim, J.H. and Cho, Y.J. (2009) Biological activity of extracts from cherry sage(*Salvia officinalis* L.). Korean J. Life Sci., 19, 390-396
7. Cho, Y.J., Ju, I.S, Yun, D.H., Chun, S.S., Chun, S.S., An, B.J., Kim, J.H. and Kim, M.U. (2008) Biological activity of extracts from garden sage(*Salvia officinalis* L.). J. Korean Soc. Appl. Bioi. Chem., 51, 296-301
8. Oh, M.H. and Whang, H.J. (2003) Chemical composition of several herb plants. Korean J. Food Sci. Technol., 35, 1-6
9. Cho, J.H., Yoon, S.J. and Cho Y.J. (2005) Antimicrobial activity against *Helicobacter pylori* and antioxidant activity of yerusalem sage(*Phlomis frutcosa* L.). J. Korean Soc. Appl. Biol. Chem., 48, 178-182
10. Won, J.S. and Kim, M.K. (2003) Effect of dried powders of chamomile, sage, and green tea on antioxidative capacity in 15-month-old rats. Korean J. Soc. Food Sci Nutr., 36, 699-710
11. An, L.H., An, J.E. and Lee, J.H. (2008) Effect of herbs and green tea on consumer sensory and antioxidative qualities of pork- and chicken-yukwonjeon. J. East Asian Soc. Dietary Life, 18, 997-1006
12. Lee, J.H. and An, L.H. (2007) Effect of herbs and green tea on the sensory and the antioxidative qualities of beef-yukwonjeon. J. East Asian Soc. Dietary Life, 17, 808-815
13. Sun, J.K. and Baek, J.H. (2008) The consuming tencency analysis of soybean paste market in korea. Korean Food Marketing Association, 25, 25-52
14. Lee, Y.J. and Han, J.S. (2009) Physicochemical and sensory characteristics of traditional *doenjang* prepared using a *meju* containing components of *acanthopanax senticosus, angelica gigas* and *corni fructus*. Korean J. Soc. Food Cookery Sci., 25, 90-97
15. Son, D.Y. (2008) Characterization of soybean paste doenjang with added ulmi cortex. Korean J. Food Preserv., 15, 518-523
16. Min, S.H. (2006) Quality characteristics of doenjang containing astragalus membranaceus water extracts. Korean J. Soc. Food Cookery Sci., 22, 514-520
17. Heo, Y.H. (2007) Studies on the quality evaluation and metal content of fermented *doenjang* added green tea powder in sanitary canned. Korean J. Sanitation, 22, 37-47
18. Choi, S.Y., Sung, N.J. and Kim, H.J. (2006) Physicochemical characteristics of traditional *doenjang* with added *Lentinus edodes*. Korean J. Soc. Food Cookery Sci., 22, 69-79
19. 경상남도 거창군농업기술센터. (2003) 능이버섯을 이용한 저염된장 개발 및 상품화 연구. 농촌진흥청 현장애로기술개발사업 농업인개발과제 결과보고서 GOVP1200611407
20. Shin, A.G., Lee, Y.K., Jung, Y.K. and Kim, S.D. (2008) Quality and storage characteristics of low salted onion and five cereals-doenjang. Korean J. Food Preserv., 15, 174-184
21. Shin, J.H., Choi, D.J. and Kwen, O.C. (2008) Quality characteristics of *doenjang* prepared with yuza juice. Korean J. Soc. Food Cookery Sci., 24, 198-205
22. Kim, C.R. and Coh, D.H. (2007) Quality evaluations of a citron bio-soybean paste. Korean J. Food Nutr., 20, 34-39
23. 박성현, 최병철. (2005) SPSS와 SAS 분석을 통한 실험계획법의 이해. 민영사, 대전 p327-349
24. SAS 9.18 or Windows Statistical Analysis System, Iinstitute Inc. (2006) Cary, NC, USA
25. Park, W.P., Kim, N.D., Lee, S.C., Kim, S.Y. and Cho, S.H. (2006) Effects of powder and concentrares of prnus mume on the quality of doenjang during fermentation. Korean J. Food Preserv., 13, 574-580

(접수 2009년 11월 26일, 채택 2010년 3월 12일)