

감과실을 첨가한 고추장의 관능적 특성 최적화

이기동[†] · 정용진

경북과학대학 전통발효식품과

Optimization on Organoleptic Properties of *Kochujang* with Addition of Persimmon Fruits

Gee-Dong Lee[†] and Yong-Jin Jeong

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

Abstract

The optimum mixing conditions of *kochujang*(persimmon *kochujang*) added persimmon puree was optimized by four-dimensional response surface methodology. The organoleptic color of persimmon *kochujang* showed the maximum score in 86.74g red pepper powder, 133.51g persimmon puree and 26.31g salt. The organoleptic aroma persimmon *kochujang* showed the maximum score in 83.48g red pepper powder, 135.38g persimmon puree and 24.50g salt. The organoleptic taste of persimmon *kochujang* showed the maximum score in 85.09g red pepper powder, 133.61g persimmon puree and 25.57g salt. The overall palatability of persimmon *kochujang* showed the maximum score in 82.99g red pepper powder, 133.10g persimmon puree and 25.47g salt. The optimum mixing conditions for overall organoleptic properties of persimmon *kochujang* were 83.00g red pepper powder, 133.00g persimmon puree and 25.00g salt.

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

서 론

고추장은 고추장용 메주와 쌀 등의 전분질 원료, 엿기름, 그리고 고춧가루를 섞어 발효시킨 우리나라 고유 의 독특한 향신 조미료이다. 고추장의 제조방법은 식재료와 생활여건에 따라 변천되어 다양한 종류의 고추장이 생산되고 있으며, 전통적인 고추장의 제조방법은 가정을 중심으로 지역에 따라 독특한 부원료의 사용 등으로 색다른 특색과 기호도를 나타내고 있다(1). 경북 북부지방에서는 가정에서 전통적인 고추장의 제조시 부원료로 사과를 농축하여 사용하기도 하였으며, 다양한 과실을 고추장의 부원료로 사용할 경우 고추장에 독특한 기호도가 있을 것으로 기대된다. 과실고추장에 관한 연구는 박 등(2)이 사과, 오렌지, 포도, 파인애플 등의 과즙을 첨가하여 제조한 고추장의 품질에 관한 연구에서 파인애플이 첨가된 고추장의 관능적 선호도가 다른 과즙이 첨가된 고추장에 비하여 선호도가 높다고 하였다. 그러나 감과실을 부원료로 첨가하여 고추장을 제조한 연구는 없는 실정이다.

감과실은 우리나라 남부지역을 중심으로 전역에서 생산되며 당질과 비타민 A, C가 풍부하여 대장의 수축과 분비액의 촉진 및 기침 등에 효과가 있다고 알려져 있다(3-5). 그러나 이러한 영양적 특성에도 불구하고 다른 과실에 비하여 그 이용성이 제한되어 왔다. 감을 이용한 가공식품으로는 감식초, 건시 등(5-11)이 있지만 감의 이용성 증대를 위한 다양한 가공식품의 개발에 관한 연구가 절실히 요구된다.

따라서 감과실을 첨가한 감고추장 개발을 위하여 고추장 배합비에 따른 관능적 특성을 반응표면분석방법으로 모니터링하고 감고추장의 관능적 특성에 대한 제조조건을 최적화하고자 하였다.

재료 및 방법

재료

본 실험에 사용된 감과실은 완숙된 청도만시 품종의 껍질을 제거하여 퓨레로 제조하여 사용하였으며, 고춧가루, 고추장용 메주, 쌀, 찹쌀, 소금 등은 경북칠곡 농

[†]To whom all correspondence should be addressed

협연쇄점에서 구입하여 사용하였다.

고추장 제조

감과실을 첨가한 고추장(감고추장)은 신(1)의 방법에 준하여 제조하였다. 즉, 찹쌀 60g과 멥쌀 185g을 1일 동안 수침시킨 후 증숙하였으며 엿기름 80g을 혼합하여 당화시킨 후 농축하고 냉각하였다. 당화액에 감퓨레(125~145g), 고춧가루(75~95g) 및 배주가루(37g)를 혼합하여 12시간 숙성하고 소금(21~29g)을 혼합하여 20°C에서 30일간 숙성시켰다.

감과실을 첨가한 고추장의 배합조건에 대한 실험계획은 중심합성계획법(12,13)에 따라 고춧가루 함량(75, 80, 85, 90, 95g), 감퓨레 함량(125, 130, 135, 140, 145g) 및 소금 함량(21, 23, 25, 27, 29g)은 -2, -1, 0, 1 2 다섯 단계로 부호화하였다.

관능검사

관능적 품질평가는 경북과학대학 전통식품연구소 연구원 및 교직원을 대상으로 시료에 대한 충분한 지식과 용어, 평가기준 등을 숙지시킨 후 동일한 감고추장 시료를 5회 반복하여 관능검사를 행한 후 F-검정으로 차이식별 능력이 우수한 16명을 선발하여 관능검사를 실시하였다. 관능평가는 마른멸치(크기 4~5cm)를 감고추장(50ml 흰색 접시에 감고추장 10g를 담음)에 찍어 9점 채점법(12)으로 9점 대단히 좋다, 1점 대단히 나쁘다로 나타내었다. 관능검사는 한 번에 3종류의 시료

를 제시하여 균형 불완전블록계획법(13)으로 색상, 향, 맛, 전반적인 기호도에 대하여 실시하였다.

결과 및 고찰

감고추장의 관능적 품질

감과실을 첨가한 고추장의 제조시 관능적 특성을 최적화하기 위하여 중심합성계획에 따라 여러 배합비에서 제조된 감고추장의 몇가지 관능적 특성을 조사한 결과는 Table 1과 같다. 실험계획(Table 1)을 바탕으로 제조된 16개 시험구의 감고추장에 대하여 9점 척도시험에 따라 관능적 품질을 평가해 본 결과는 16개 시험군에서 관능평점은 색상 5.66~7.33, 향 5.33~6.83, 맛 5.16~6.83 및 전반적 기호도 5.50~7.75로 배합비에 따른 변화가 다소 있었다. 감고추장의 배합비인 고춧가루 함량(75~95g), 감퓨레 함량(125~145g) 및 소금 함량(21~29g)의 범위에서는 관능평점이 5점과 8점 사이로서 보통이다(5점)에서 좋다(8점)의 범위로 나타났다. 또한 감고추장의 색상, 향, 맛, 전반적 기호도 등의 관능검사 결과를 SAS program을 이용하여 회귀분석하고 반응표면 회귀식, R² 및 유의성을 각각 Table 2에 나타내었다. 이때 배합비의 변화에 따른 감고추장의 색상(Y₁)에 대한 반응표면 회귀분석결과에서 회귀식의 R²는 0.87로서 유의수준 5% 이내에서 유의성이 인정되었으며, 감고추장의 전반적인 기호도(Y₄)에 대한 반응표면 회귀분석 결과에서 회귀식의 R²는 0.85로서 유의수준 10% 이내에서 유의성이 인정되었다. 그러나 향(Y₂)

Table 1. Experimental data on the organoleptic properties of persimmon *kochujang* under different mixing conditions based on central composite design for response surface analysis

Mixing conditions ¹⁾			Organoleptic properties			
Red pepper powder(g)	Persimmon puree(g)	Salt(g)	Color	Aroma	Taste	Overall palatability
90(1)	140(1)	27(1)	7.16	5.33	5.33	6.00
90(1)	140(1)	23(-1)	5.66	5.33	5.33	6.00
90(1)	130(-1)	27(1)	7.00	5.60	6.16	6.20
90(1)	130(-1)	23(-1)	6.66	5.80	5.66	5.75
80(-1)	140(1)	27(1)	6.00	6.00	6.33	5.83
80(-1)	140(1)	23(-1)	6.00	6.60	6.16	5.80
80(-1)	130(-1)	27(1)	7.33	6.16	5.83	6.83
80(-1)	130(-1)	23(-1)	7.16	6.83	6.00	6.66
85(0)	135(0)	25(0)	7.33	6.67	6.83	7.60
85(0)	135(0)	25(0)	7.16	6.83	6.83	7.75
75(-2)	135(0)	25(0)	6.16	5.33	5.66	6.66
95(2)	135(0)	25(0)	6.66	5.66	6.00	5.80
85(0)	125(-2)	25(0)	6.66	5.50	6.50	6.33
85(0)	145(2)	25(0)	6.16	6.33	6.50	6.16
85(0)	135(0)	21(-2)	5.83	6.00	5.16	5.50
85(0)	135(0)	29(2)	6.83	5.50	6.16	6.50

¹⁾The number of experimental conditions by central composite design

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

Response	Polynomial equation	R ²	Significance
Organoleptic color	Y ₁ = -57.077500 - 0.203750X ₁ + 1.189750X ₂ - 0.460313X ₃ - 0.008350X ₁ ² + 0.008250X ₁ X ₂ - 0.008350X ₂ ² + 0.020875X ₁ X ₃ + 0.012375X ₂ X ₃ - 0.057187X ₃ ²	0.87	0.04
Organoleptic aroma	Y ₂ = -256.61750 + 1.999500X ₁ + 2.325500X ₂ + 1.861562X ₃ - 0.012550X ₁ ² - 0.001750X ₁ X ₂ - 0.008350X ₂ ² + 0.013375X ₁ X ₃ + 0.003375X ₂ X ₃ - 0.070312X ₃ ²	0.63	0.45
Organoleptic taste	Y ₃ = -269.211250 + 2.757750X ₁ + 1.708250X ₂ + 3.473125X ₃ - 0.010000X ₁ ² - 0.009100X ₁ X ₂ - 0.003300X ₂ ² + 0.006250X ₁ X ₃ - 0.002000X ₂ X ₃ - 0.073125X ₃ ²	0.71	0.29
Organoleptic palatability	Y ₄ = -327.010625 + 1.053000X ₁ + 3.206750X ₂ + 6.047187X ₃ - 0.014450X ₁ ² + 0.009550X ₁ X ₂ - 0.014300X ₂ ² + 0.003125X ₁ X ₃ - 0.007375X ₂ X ₃ - 0.104687X ₃ ²	0.85	0.06

X₁: Red pepper powder(g), X₂: Persimmon puree(g), X₃: Salt(g)

및 맛(Y₃)에 대한 회귀식의 R²는 각각 0.63 및 0.71로서 유의성은 인정되지 않았다. 관능평점을 이용한 위의 회귀분석결과는 이화학적 분석결과와는 달리 고추장을 관능검사하는 검사자의 주관적 관점에 따라 감고추장에 대한 관능평점이 다르게 나타났으며, 따라서 R²와 유의성이 낮게 나타나는 것으로 추정된다.

감고추장의 관능적 특성 및 혼합비의 최적화

감고추장의 배합비에 따른 색상, 향 및 맛의 변화는 각각 Fig. 1~3과 같이 4차원 반응표면으로 나타내었으며, 관능평점의 변화에 대한 반응표면은 모두 최대점의 형태를 나타내었다. 색상에 대한 관능평점의 변화(Fig. 1)는 각각의 함량이 낮을 경우에는 고춧가루, 감푸레 및 소금 함량이 높을수록 관능점수가 높게 나타났다. 그러나 최대점인 고춧가루, 감푸레 및 소금 함량이 각각 86.74g, 133.51g, 26.31g을 나타내는 능선을 지나서 각각의 함량이 높을 경우에는 고춧가루, 감푸레 및 소금 함량이 높을수록 관능점수가 낮게 나타났다(Table 3). 이러한 결과로부터 고춧가루, 감푸레 및 소금 함량이 지나치게 높을 경우 상대적으로 색상에 대한 선호도가

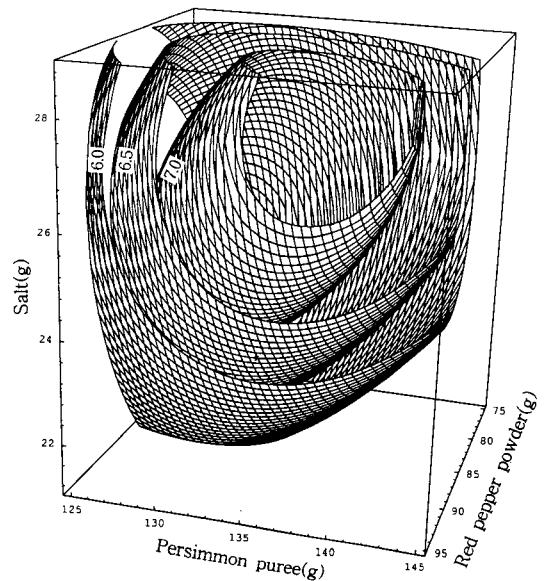


Fig. 1. Response surface for sensory scores in color of persimmon *kochujang* at constant values (sensory score: 6.0-6.5-7.0) as a function of contents of red pepper powder, persimmon puree and salt in mixing of persimmon *kochujang*.

Table 3. Predicted levels of the optimum mixing conditions for organoleptic properties in persimmon *kochujang*

Mixing conditions	Organoleptic properties			
	Color	Aroma	Taste	Overall palatability
Red pepper powder(g)	86.74	83.48	85.09	82.99
Persimmon puree(g)	133.51	135.38	133.61	133.10
Salt(g)	26.31	24.50	25.57	25.47
Morphology	maximum	maximum	maximum	maximum

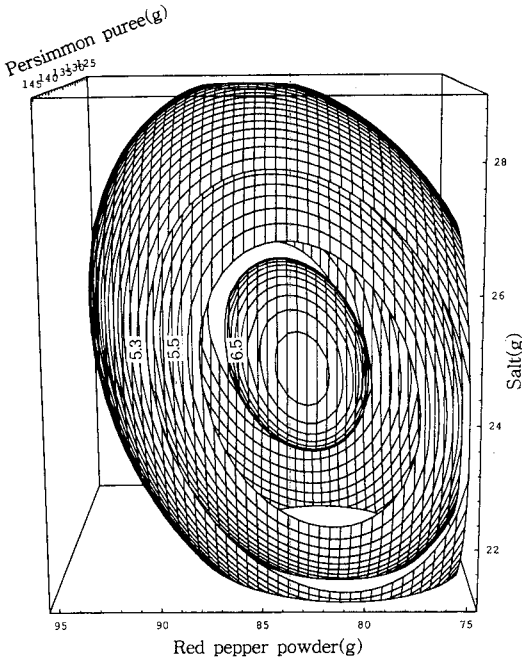


Fig. 2. Response surface for sensory scores in aroma of persimmon *kochujang* at constant values (sensory score: 5.3-5.5-6.5) as a function of contents of red pepper powder, persimmon puree and salt in mixing of persimmon *kochujang*.

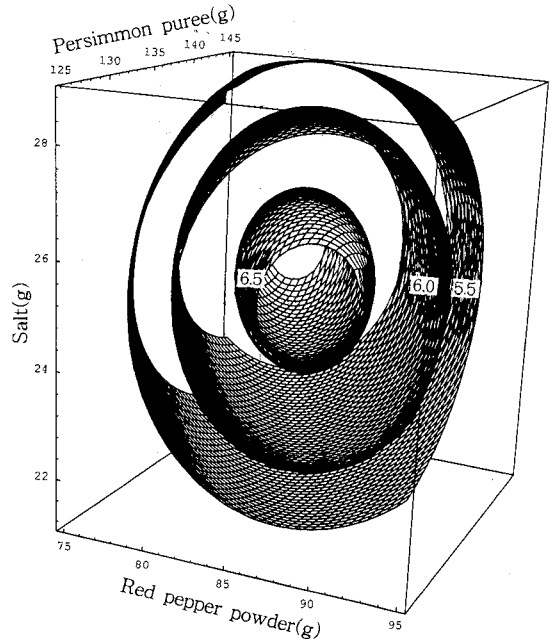


Fig. 3. Response surface for sensory scores in taste of persimmon *kochujang* at constant values (sensory score: 5.5-6.0-6.5) as a function of contents of red pepper powder, persimmon puree and salt in mixing of persimmon *kochujang*.

낮아짐을 알 수 있었다. 감고추장의 색상에 대한 배합비의 영향은 감퓨레와 소금 함량이 가장 높고 그 다음으로 고춧가루 함량이 높게 나타났다(Table 4). 이상의 결과는 감퓨레가 감고추장의 붉은 색상을 상대적으로 연하게 하여 색상에 대한 선호도를 증가시키고 감퓨레 함량이 상대적으로 지나치게 많을 경우는 고추장이 노란색에 가까운 색을 나타내어 색상에 대한 선호도가 떨어지는 것으로 사료되며, 소금은 감고추장의 숙성 중 색상의 변화에 영향을 미치는 것으로 나타났다. 그러나 박 등(2)은 사과, 오렌지, 포도 및 파인에플의 과즙을 첨가한 고추장에서 포도를 제외한 다른 과즙은 고추장의 제조시 색도변화에 크게 영향을 미치지 않는다고 하

였다. 감고추장의 배합비에 따른 관능적 향의 변화(Fig. 2)는 최대점의 형태를 나타내었으며 최대점인 고춧가루 함량 83.48g, 감퓨레 함량 135.38g 및 소금 함량 24.50g에서 향에 대한 선호도가 가장 우수하였다(Table 3). 그러나 이러한 최대점을 벗어나는 배합조건으로 제조한 감고추장일수록 향에 대한 선호도가 최대점에서 벗어나는 정도에 비례하여 줄어드는 것을 볼 수 있었다. 감고추장의 향에 대한 배합비의 영향은 고춧가루 함량이 가장 높고 그 다음으로 소금 함량이 높게 나타났으며, 감퓨레 함량의 영향은 가장 약하게 나타났다. 따라서 고춧가루의 매운성분과 소금 함량에 따라 숙성 중 미생물의 영향으로 발현되는 향이 감고추장의 관능적 향에 대한 선호도에 영향을 미쳤으며, 감퓨레의 향은 상대적으로 영향력이 적게 나타나는 것으로 사료된다(Table 4). 배합비에 따른 맛의 변화(Fig. 3)는 감고추장의 향 변화와 유사하게 최대점의 형태를 나타내었으며, 최대점인 고춧가루 함량 85.09g, 감퓨레 함량 133.61g 및 소금 함량 25.57g에서 향에 대한 선호도가 가장 우수하였다(Table 3). 감고추장의 맛에 대한 배합비의 영향은 소금 함량이 가장 높고 그 다음으로 고춧가루 함량이 높게 나타났다(Table 4). 그러나 이러한 최대점을 벗어나는 맛에 대한 선호도는 비례적으로 줄어드는 것을 볼 수 있었으며, 감퓨레 함량의 영향은 약하게 나타나 고춧

Table 4. Regression analysis for regression model of the organoleptic properties in mixing of persimmon *kochujang*

Mixing conditions	F-Ratio			
	Color	Aroma	Taste	Overall palatability
Red pepper powder	3.39*	2.03	2.00	4.89**
Persimmon puree	5.46**	0.67	0.71	4.51*
Salt	5.42**	1.50	2.35	5.24**

*Significant at 10% level, **Significant at 5% level

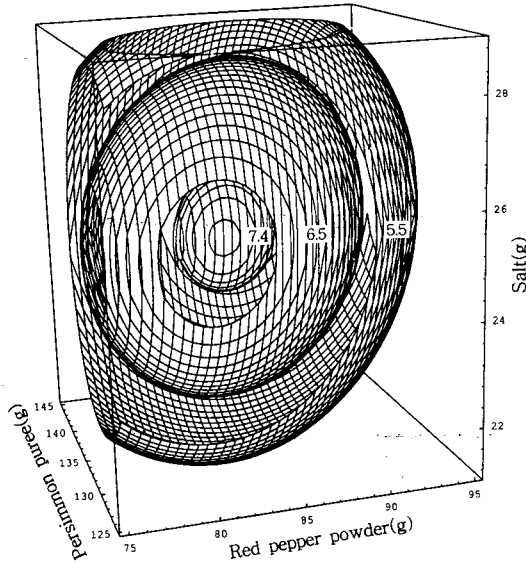


Fig. 4. Response surface for sensory scores in overall palatability of persimmon *kochujang* at constant values (sensory score: 5.5–6.5–7.4) as a function of content of red pepper powder, persimmon puree and salt in mixing of persimmon *kochujang*.

가루의 매운 맛과 소금의 짠맛이 맛에 대한 선호도에 크게 영향을 미치는 것으로 나타났으며, 감퓨레가 감고추장의 맛에는 크게 영향을 미치지 않는 것을 알 수 있었다(Table 4).

배합조건에 따른 감고추장의 전반적 기호도의 변화는 Fig. 4와 같이 4차원 반응표면으로 나타내었으며, 관능평점의 변화 또한 향 및 맛에 대한 관능검사 결과와 아주 유사한 반응표면을 나타내었다. 감고추장의 전반적 기호도에 대한 반응표면에서 최대점인 고춧가루 함량 82.99g, 감퓨레 함량 133.10g 및 소금 함량 25.47g에서 전반적인 기호도가 가장 우수하였다(Table 3). 그러나 이러한 최대점을 벗어날수록 전반적인 기호도에 대한 선호도는 상대적으로 줄어드는 것으로 나타났다. 감고추장의 전반적인 기호도에 대한 배합비의 영향은 소금 함량이 가장 높고 그 다음으로 고춧가루 함량, 감퓨레 함량의 순이었으나 큰 차이는 없었다(Table 4). 따라서 고춧가루, 감퓨레 및 소금 함량이 고추장의 제조 및 숙성 중 감고추장의 관능적 기호도에 미치는 영향은 거의 같은 것으로 사료된다.

요 약

감과실을 첨가한 감고추장의 제조조건을 중심합성 계획에 의한 반응표면분석법으로 모니터링 및 최적화 하였다. 감고추장의 색상에 대한 관능평점은 능선분석

에 의해 고춧가루 함량 86.74g, 감퓨레 함량 133.51g 및 소금 함량 26.31g에서 그 관능점수가 가장 높았다. 향에 대한 최적 관능조건은 고춧가루 함량 83.48g, 감퓨레 함량 135.38g 및 소금 함량 24.51g에서, 맛에 대한 관능평점은 고춧가루 함량 85.09g, 감퓨레 함량 133.61g 및 소금 함량 25.57g에서, 전반적인 기호도에 대한 관능평점은 고춧가루 함량 82.99g, 감퓨레 함량 133.10g 및 소금 함량 25.47g에서 그 관능점수가 가장 높았다. 이상의 결과를 바탕으로 감고추장의 최적 배합조건은 고춧가루 함량 83.00g, 감퓨레 함량 133.00g 및 소금 함량 25.00g으로 나타났다.

감사의 글

본 연구는 1998년도 경북과학대학 교내학술연구비에 의하여 수행된 결과의 일부로 사의를 포함합니다.

문 헌

1. 신동화: 전통고추장의 특성과 품질개선방향. 제 1회 장류심포지움 및 장류전시회, 영남대학교 부설 장류연구소, p.181(1998)
2. 박정선, 이택수, 계훈우, 안선민, 노봉수: 과즙을 첨가한 고추장 제조에 관한 연구. 한국식품과학회지, 25, 98(1993)
3. Shinji, F. and Hiroshi, H.: Hypotensive principles of *Diospyros kaki* Leaves. *Chem. Pharm. Bull.*, 27, 2865(1979)
4. Nakanc, S.: Food useful for preventing alcohol intoxication-containing persimmon-vinegar and optimum juice, with blood alcohol concentration reducing action. *Japan. Patent*, 63, 562(1988)
5. Jeong, Y. J., Seo, K. I., Lee, G. D., Youn, K. S., Kang, M. J. and Kim, K. S.: Monitoring for the fermentation conditions of sweet persimmon vinegar using response surface methodology. *J. East Asian Dietary Life*, 8, 57(1998)
6. 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)
7. Jeong, Y. J., Seo, K. I., Shin, S. R., Seo, C. H., Kang, M. J. and Kim, K. S.: Yeast isolate for alcohol fermentation of persimmon fruits. *J. East Asian Dietary Life*, 7, 538(1997)
8. 정용진, 이기동, 김광수: 반응표면분석에 의한 감식초 제조조건 최적화. 한국식품과학회지, 30, 1203(1998)
9. 문광덕, 손태화: 건시제조중 감과실의 당조성의 변화 및 물성. 한국식품화학회지, 3, 385(1988)
10. 손태화, 문광덕, 이낙훈: 품종에 따른 건시의 물리적 특성과 세포벽 성분. 한국식품화학회지, 6, 229(1991)
11. 이병우, 문광덕, 손태화: 건시제조중 invertase의 정제 및 특성. 한국식품화학회지, 5, 269(1990)
12. 이기동, 김현구, 김진구, 권중호: 느타리버섯과 현미를 이용한 즉석죽 제조조건 최적화. 한국식품과학회지, 29, 737(1997)
13. 박성현: 현대실험 계획법. 민영사, 서울, p.547(1991)