

반응표면 분석법을 이용한 오미자편의 물성특성

정희선 · 주나미

숙명여자대학교 생활과학대학 생활과학부 식품영양학 전공

Optimization of Rheological Properties for the Processing of Omija-pyun(Omija jelly) by Response Surface Methodology

Heesun Jeong, Nami Joo

Department of Food and Nutrition Sookmyung Women's University

Abstract

The optimization of Omija-pyun as a traditional dessert, with the most European taste and year round availability, was studied with regard to its texture.

The response surface methodology was used to determine the optimal composition of Omija-pyun as a European style dessert. The texture, including the springiness, gumminess, cohesiveness, adhesiveness, hardness and chewiness, was measured using TPA parameters (TA-HD Texture Analyser, stable micro system, UK). The texture of Omija-pyun was influenced by pectin and sucrose to the first linear order. The properties of springiness and adhesiveness were influenced by pectin to the second quadratic order. No cross product effects between ingredients were found from the analysis. The maximum springiness was obtained with 42g of pectin, 450g of sucrose, 110g of glucose syrup and 4.8g of tartaric acid. The maximum chewiness was with 55g of pectin, 330g of sucrose, 140g of glucose syrup and 5.7g of tartaric acid. The maximum adhesiveness was achieved using 17g of pectin and 400g of sucrose. The gumminess and hardness increased with increasing pectin content, and a cross product effect was observed (Eds note: you said earlier that no cross product effects between the ingredients was found?) between sucrose and glucose syrup.

Key words: Omija-pyun, response surface methodology, texture

1. 서 론

오미자(*Schizandra chinensis* Baillon)는 목련과(Magnoliaceae)에 속하는 자생목으로 오미자 열매의 껍질과 과육은 신맛(酸)과 단맛(甘)이 있고, 핵중에는 매운맛(辛)과 쓴맛(苦)이 있으며, 통합하면 짠맛(鹹)도 있으므로五味子라 부른다¹⁾.

오미자는 물에 담가 우려나온 붉은 색의 액을 이용하여 녹말편, 녹말다식, 오미자 화채로 이용한다. 우리나라 과절류 중의 하나인 과편은 신맛이 있는 과즙에 설탕이나 꿀을 넣고 조리다가 녹말을 넣어 엉기도록 하여 그릇에 쏟아 식혀서 편으로 썬 것이다²⁾. 과편 중

앵두편, 살구편, 모과편 등은 계절의 제한성이 있는데 비해, 오미자편은 건조된 오미자를 사용하므로 언제나 만들 수 있는 장점이 있기 때문에 옛부터 잔치상이나 제사상에 이용빈도가 잦았다³⁾. 특히, 궁중의 연회 상차림에는 반드시 오미자편이 이용되었다⁴⁾.

과편은 과즙에 젤화제로 녹말을 넣은 것으로 맛이 텁텁하고 색깔이 흐려지며 저장성도 낮다. 이에 비해 서양의 젤리는 과즙에 당과 젤화제를 넣어 응고시킨 것으로 젤화제의 종류에 따라 펙틴젤리, 한천젤리, 젤라틴 젤리, 전분젤리 등으로 구분된다. 펙틴젤리는 잘 끊어지며 씹힘성이 좋고, 한천젤리는 펙틴젤리보다 잘 끊어지며, 젤라틴젤리는 질기고 펙틴젤리보다 씹힘성이 더 좋고, 변성전분젤리는 조직이 단단하다고 하였다⁵⁾. 특히 펙틴젤리는 젤라틴젤리에 비해 Flavor release(향미 용출)가 잘되며, 응점이 높아 높은 온도에서도 gel의 안정성이 높고, 전분젤리가 가지는 floury

Corresponding author: Hee Sun Jeong, Sookmyung Women's University, 53-12, Chungpa-dong, Yongsan-gu, Seoul 140-742, Korea
Tel: 82-2-710-9467
Fax: 82-2-710-9467
E-mail: kjdohyonn@hanmail.net

texture(분말조직감)가 없다⁶⁻⁸⁾. 이와같이 젤리는 종류도 많고 여러 형태로 세계 곳곳에 후식으로 깊게 자리잡고 있으며 지속적으로 고급화되어지고 있다.

최근에 각종 이벤트 선물로 젊은층의 서양후식 소비가 증가하면서 우리나라 제과점에서도 이를 겨냥하여 새로운 상품의 개발⁹⁾에 박차를 가하고 있기는 하나, 우리나라 고유의 제품을 개발하기보다는 유럽이나 일본의 제품을 수입하여 고가에 판매하고 있는 실정이다. 그러므로 우리음식인 오미자편과 서양후식인 젤리를 접목한 우리실정에 맞는 오미자편을 만들어 보고자 한다. 반응표면 실험계획법에 의해 혼합하는 재료의 농도(Table 1)를 변수로 하여 30개의 처리군으로 만든 오미자편의 기계적 특성을 측정하여 오미자편의 최적 레시피를 알아내고 상품화를 시도하여 서양의 젤리와 경쟁력을 갖추어 보급하고자 본 연구를 실시하였다.

II. 연구내용 및 방법

1. 실험재료

오미자(*Schizandra chinensis* Baillon)는 강원도 인제군에서 2000년 가을에 채취하여 건조시켜 냉동한 것으로 일괄 구입하여 냉동보관하면서 사용하였다. 오미자편에 첨가한 당류는 백설탕(제일제당), glucose syrup(시판용 맥아물엿, 오뚜기식품)을 이용하였고, 응고제로는 천연식품첨가물 펙틴(덴마크산)을 사용하였으며, 산은 L-tartaric acid(칠레 산)를 사용하였다.

2. 시료 제조

1) 추출액제조

오미자 50g을 1000ml의 상온의 물에 18시간 수침시킨 후¹⁰⁾, 여과지(Whatman No. 2)에 걸러서 그 추출액을 사용하였다.

2) 오미자편제조

오미자편에 혼합하는 식품재료는 겔화제로 pectin, 감미재료로 sucrose, 결정화를 방지하기 위해 glucose syrup과 pectin의 겔화를 돕기 위해 tartaric acid를 사용하였고, 프랑스 Lenôtre(Paris 소재의 유명제과점)의 펙틴을 이용한 Pâtes de Fruits(Crystallized Fruits)의 레시피¹¹⁾를 참고로 하여 오미자편을 제조하였다(Table 1). 각 재료의 농도는 예비 실험을 통해 구해진 한계구간을 5수준으로 나누어 정하였다.

3. 오미자의 일반성분 분석

실험시료로 사용된 오미자 열매의 주요 성분을 분석하기 위해 오미자 열매를 분쇄기(한일후드 믹서 FM-681)로 분쇄 후 냉동보관하여 수분, 조단백, 조지방, 조섬유, 조회분, Ascorbic acid, 유기산, 펙틴의 분석 시료로 사용하였다. 수분은 105℃ 상압가열 건조법, 조단백은 Kjeldahl 방법, 조지방은 Soxhlet 추출법, 조회분은 직접회화법으로 측정하였고, Ascorbic acid는 식품공전에 의한 방법¹²⁾으로 하였으며, pectin은 alcohol침전법¹³⁾을 이용하였다. 제조된 오미자 추출액은 냉동보관하여 pH 및 총산, 유리당, Ca의 측정시료로 하였다. pH는 pH meter(Accumet Model 20 pH meter, Fisher Scientific, Pittsburgh, PA, USA)로 측정하였고, 총산은 중화적정법^{14,15)}으로 정량하였다. Ca은 AA(원자흡광광도)법으로 파장 422.7nm에서 분석하였다. 모든 실험은 3번 반복 실험하여 평균치를 사용하였다.

4. 반응표면 분석법에 의한 오미자편의 기계검사

4℃에서 1일 저장된 오미자편은 원판형(직경 3cm)으로 찍어낸 다음 높이를 3.5cm로 일정하게 하여, TA-HD Texture Analyser(stable micro systems, UK)에 지름이 9mm의 probe를 부착하여 조직감을 측정하였다. 조직감은 압착시험(Compression test)에 의해 측정하였으며 시료를 2회 반복으로 압착시 얻어지는 force distance curve를 통해 TPA(texture profile analysis) parameter인 Springiness(탄력성), Gumminess(겔성), Cohesiveness(응집성), Adhesiveness(점착성), Hardness(견고성), Chewiness(씹힘성)를 구하였다.

5. 통계처리

후식으로 이용하기 위한 오미자편의 최적 성분비를 알기 위해 최근 식품연구에서 많이 사용하고 있는 반응표면 분석법¹⁶⁻¹⁸⁾을 이용하였다. 기본 배합성분 및 비율은 Table 1과 같으며 제품의 기계적 물성 측정치를 반응변수로 하였다.

Table 1. Normal composition and increment of Omija-pyun formula

Ingredient	Weight(g)	(%)	Increment(g)
Omija juice	500	48.1	0
Pectin	35	3.3	±10
Sucrose	350	33.7	±50
Glucose syrup	150	14.4	±30
Tartaric acid	5	0.5	± 2
Total	1,040	100	

반응표면 분석법을 이용하기 위해 실험설계로는 중심합성 계획^{19,20)}을 이용하였다. 오미자편의 배합성분인 sucrose, glucose syrup, pectin, tartaric acid를 독립변수로 하여 5수준으로 배합하였다(Table 2). 이때 독립변수를 X, 종속변수를 Y로 설정한 다음 무작위 순서로 실험하여 얻은 종속변수 Y값을 통계 program을 이용하여 2차 다항회귀식을 구하고 각 영향인자에 대해 Model을 설명할 수 있는 1차선형 효과, 2차곡선 효과 및 인자간 교호작용을 살펴보고 회귀식을 이용하여 독립변수에 대한 종속값의 반응표면 상태를 3차원 그래프와 등고선 분석(contour plot)을 통해 관찰하였다. 각 반응변수(Y)에 대한 모델식은 다음과 같다.

$$Y = \beta_0 + \sum_{n=1}^4 \beta_n X_n + \sum_{n=1}^4 \beta_{nn} X_n^2 + \sum_{n \neq m}^4 \beta_{nm} X_n X_m + \varepsilon$$

이때 β_0 는 중심점이고, β_n 은 1차선형 효과를, β_{nn} 은 2차곡선 효과를, β_{nm} 은 교호작용의 계수를, ε 은 나머지를 의미한다.

설명변수(X_n)는 중심합성계획에 따라 실험점(2_n)은 16개, 축점(2_n)은 8개, 중심점(n_0)은 6개로 총 실험수를 30군으로 구분하였고, 이들 독립변수에 의해 영향을 받는 종속변수(Y_n)는 기계적 특성으로 분산분석, 다중 회귀분석, F검정 및 T검정을 통해 종속변량의 유의성을 결정하였고, 반응표면 분석은 SAS의 RSREG (response surface regression analysis)에 의해 분석하였다. 회귀분석 결과에서 정상점(stationary point)이 최대점이거나 최소점이 아니고 안장점(saddle point)일 경우나 실험영역을 벗어난 최대점·최소점일 경우에는 능선분석을 행하여 최적점을 구하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 오미자의 주요성분

각 실험에서 사용된 오미자의 주요 성분을 분석한 결과는 Table 3과 같고, 오미자 추출액에 대한 분석결과는 Table 4와 같다. 일반적으로 생과실류는 수분을 80~90% 포함하고 있으나 시료로 사용된 오미자는

Table 2. Variables and their levels for central composite design of Omija-pyun

Variable	Symbol	Coded-variables				
		-2	-1	0	1	2
Pectin	X ₁	15	25	35	45	55
Sucrose	X ₂	250	300	350	400	450
Glucose syrup	X ₃	90	120	150	180	210
Tartaric acid	X ₄	1	3	5	7	9

건조분쇄한 상태의 것으로 수분함량이 낮은 반면 그 외 주요성분의 비율이 상대적으로 높은 값을 나타냈다.

오미자의 가장 큰 특성인 신맛의 이해를 위하여 몇 종류의 과실류와 산의 함량을 비교해 보면²¹⁾, 밀감류는 1~3%, 파인애플은 0.5~0.7%, 석류는 1.5%인데 비해 오미자의 유기산 함량은 8.2%로 현저한 차이를 볼 수 있었고, pH는 2.83으로 산성이 강한 것으로 나타났다.

천연 젤화제로 이용할 수 있는 pectin의 함량이 건조 오미자에는 10.29%나 포함되어있으나, 오미자 추출액의 pectin 함량은 0.13%로 매우 극소량만을 확인할 수 있었다. 또한 pectin의 젤 형성에 영향을 미치는 Ca의 함량도 오미자 추출액에는 그 양이 너무 작아 검출이 불가능했다.

오미자추출액의 유리당은 glucose, fructose, sucrose 등 3종류가 대부분이었으며, 유리당 중 약 50%가 glucose, 45%는 fructose, 5%정도가 sucrose였다. 당질의 단맛은 대부분의 사람이 대단히 즐기는 것으로 오미자에서 나타난 단당류와 이당류, 즉 glucose, fructose, sucrose는 오미자의 특징적인 풍미성분이 될 수 있을 것으로 사료된다.

오미자의 유기산 함량은 citric acid 4.88%, succinic acid 1.93%, malic acid 1.24%였고, citric acid, succinic acid, malic acid 순으로 나타났다. fumaric acid, lactic acid, oxalic acid는 극소량만을 확인할 수 있었다. 김 등²²⁾이 보고한 유기산의 함량과 비교해보면 citric acid가 가장 많았고 malic acid, succinic acid 순으로 약간의 차이가 있었으나 경향은 거의 유사한 것으로 나

Table 3. Proximate composition of the Omija

Composition	Content(%, w/w)
Moisture	14.81 ± 0.04*
Crude fat	7.45 ± 0.22
Crude protien	7.48 ± 0.05
Crude ash	3.29 ± 0.07
Pectin	10.29 ± 0.42
Organic acid	8.2 ± 0.20
Citric acid	4.88 ± 0.16
Succinic acid	1.93 ± 0.65
Malic acid	1.24 ± 0.25
Ascorbic acid	5.2 ± 0.002(mg%)

* means ± standard deviation

Table 4. Chemical composition of the Omija extract

Composition	Content(%, w/w)
Free Sugar	
Glucose	4.65 ± 0.09
Fructose	4.25 ± 0.07
Sucrose	0.55 ± 0.03

* means ± standard deviation

타났다. 이러한 차이가 생긴 이유는 시료의 성숙정도나 생육조건에 따라서도 차이가 생길 수 있기 때문으로 사료된다.

오미자의 ascorbic acid 함량은 5.2mg%로 나타났다.

2. 반응표면 분석에 의한 기계검사

5수준 4요인으로 하는 중심합성 실험계획법(central composite design)에 의하여 30개의 실험 처리구와 그것에 따른 기계검사에 대한 반응변수는 Table 5와 같다. symbol화된 각 변수의 처리군별로 변수량을 coded variable로 표시했고, 각 처리에 대한 기계적 측정치를 반응값 Y로 나타냈다.

1) Springiness(탄력성)

Fig. 1은 오미자편의 탄력성에서 각 요인의 교호작용을 3차원 그래프로 나타낸 것으로 pectin × sucrose

는 정상점(stationary point)이 최대값을 나타냈으며 pectin의 농도가 낮을 경우 탄력성에 대한 영향도 낮은 것으로 추정되었다. 정상점의 좌표는 X₁ 0.683, X₂ 1.987로 즉, pectin 41.8g, sucrose 449.4g 일 때가 최고의 탄력성을 나타내는 조건임을 알 수 있었다. pectin × glucose syrup의 영향을 나타낸 그래프는 최대점인 정상점의 좌표는 X₁ 0.769, X₃ -1.454로, pectin 42.7g, glucose syrup 106.4g 일 때 최고의 탄력성을 나타냈다. pectin × tartaric acid의 영향을 나타낸 그래프는 말의 안장모양으로 정상점이 안장점으로 나타났고, 이 그래프의 능선분석 결과 좌표값 X₁ 0.33, X₄ 1.97로 즉, pectin 38.3g, tartaric acid 8.9g일 때 탄력성이 좋은 것으로 나타났다. sucrose × glucose syrup의 영향을 나타낸 그래프는 sucrose가 증가할수록, glucose syrup이 감소할수록 탄력성이 좋은 것으로 나타났다. sucrose × tartaric acid, glucose syrup × tartaric acid의 영향을 나

Table 5. Experimental combinations and data under various conditions of pectin(X₁), sucrose(X₂), glucose syrup(X₃), tartaric acid(X₄) and their responses

Treatments	Variable level ^a				Responses ^b					
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	Y ₁	Y ₂	Y ₃	Y ₄	Y ₅	Y ₆
1	-1	-1	-1	1	0.93	156.14	0.25	-228.29	619.03	145.75
2	-1	-1	1	-1	0.93	148.92	0.24	-157.76	613.60	137.80
3	-1	1	-1	-1	0.94	150.08	0.24	-300.85	635.87	141.43
4	-1	1	1	1	0.95	157.83	0.25	-384.10	642.50	149.62
5	1	-1	-1	-1	0.96	330.80	0.33	-454.34	993.20	316.81
6	1	-1	1	1	0.95	312.19	0.33	-578.09	940.30	296.45
7	1	1	-1	1	0.97	334.06	0.25	-572.53	1366.20	323.23
8	1	1	1	-1	0.96	312.66	0.30	-573.84	1030.50	298.21
9	0	0	0	0	0.94	237.48	0.27	-314.30	871.10	222.23
10	0	0	0	0	0.96	233.66	0.25	-399.19	924.00	224.99
11	-1	-1	-1	-1	0.93	174.11	0.31	-325.30	560.07	161.64
12	-1	-1	1	1	0.92	144.19	0.35	-264.84	415.10	131.25
13	-1	1	-1	1	0.93	174.13	0.25	-258.06	689.40	162.36
14	-1	1	1	-1	0.94	158.82	0.26	-283.98	608.80	148.73
15	1	-1	-1	1	0.95	348.22	0.29	-748.21	1222.40	330.72
16	1	-1	1	-1	0.94	315.97	0.31	-908.72	1004.63	296.46
17	1	1	-1	-1	0.97	337.69	0.25	-568.10	1364.97	328.22
18	1	1	1	1	0.96	347.41	0.29	-704.64	1217.00	333.71
19	0	0	0	0	0.95	237.94	0.24	-526.75	983.57	226.52
20	0	0	0	0	0.96	330.83	0.33	-454.34	993.20	316.81
21	2	0	0	0	0.93	424.33	0.29	-1030.8	1478.07	394.44
22	-2	0	0	0	0.82	77.70	0.22	-110.21	360.93	64.21
23	0	2	0	0	0.96	236.89	0.23	-528.12	1025.10	228.20
24	0	-2	0	0	0.89	159.80	0.27	-337.31	594.97	141.87
25	0	0	2	0	0.90	159.90	0.27	-273.09	588.33	144.21
26	0	0	-2	0	0.95	291.47	0.28	-497.54	1034.13	276.53
27	0	0	0	2	0.96	245.85	0.26	-437.78	942.10	236.18
28	0	0	0	-2	0.95	230.99	0.27	-464.19	853.63	218.49
29	0	0	0	0	0.95	267.06	0.26	-352.11	1034.10	254.82
30	0	0	0	0	0.95	264.33	0.27	-299.17	992.60	252.50

a: Coded variables

b: Y₁ = Springiness Y₂ = Gumminess Y₃ = Cohesiveness Y₄ = Adhesiveness Y₅ = Hardness Y₆ = Chewiness

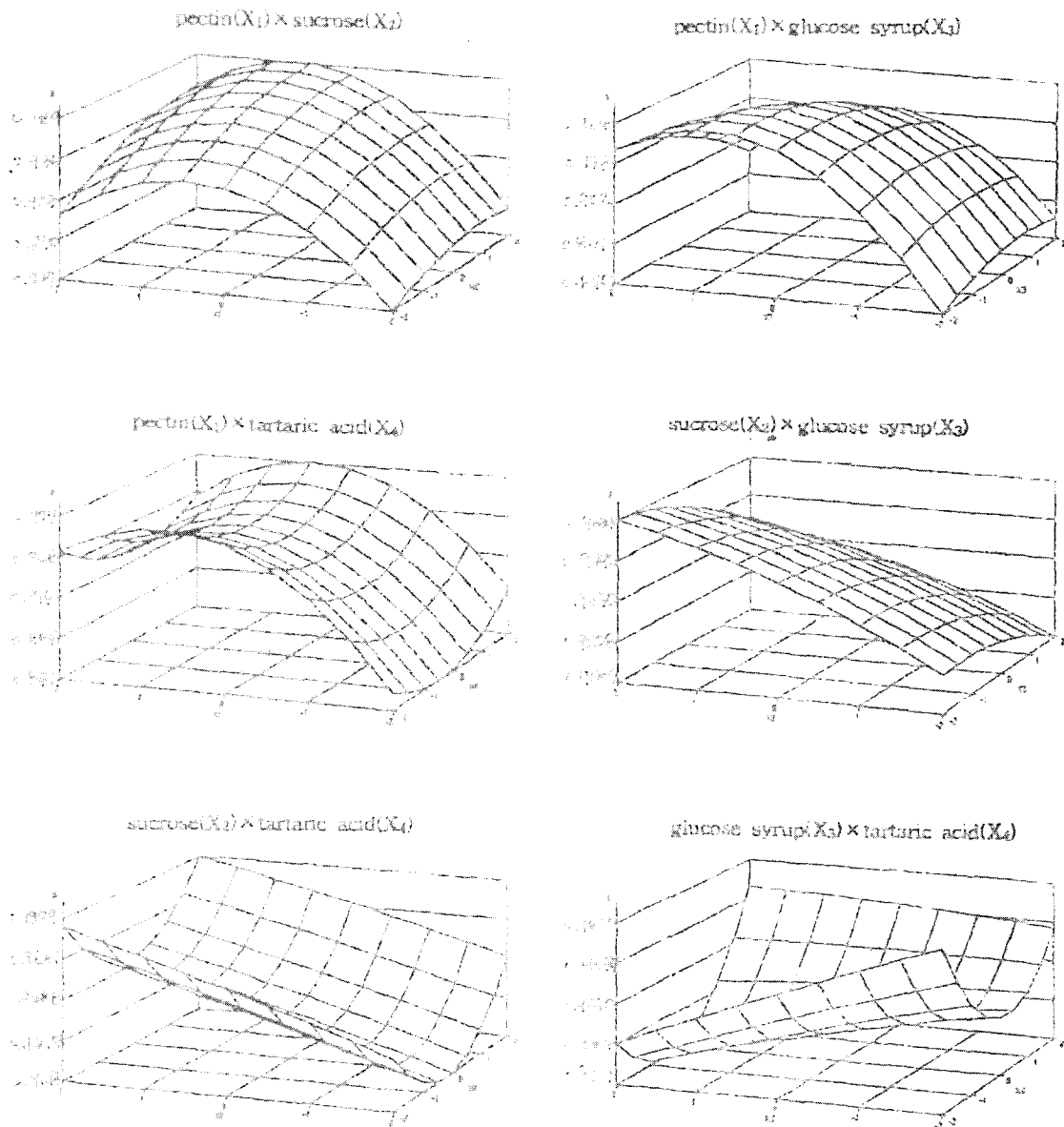


Fig 1. Response surface for Springiness of Omija-pyun

타낸 그래프는 정상점이 안장점으로 나타났고 tartaric acid는 탄력성에 거의 영향을 미치지 않음을 알 수 있었다.

2) Gumminess(겉성)

Fig. 2는 오미자편의 겉성에서 각 요인의 교호작용을 3차원 그래프로 나타낸 것으로 pectin의 농도가 낮을 때는 sucrose가 385.8g이상이 되어야 겉성에 영향을 미치는 것으로 나타났으며, glucose syrup은 겉성에 큰 영향을 미치지 않았고, tartaric acid도 겉성에 영향을 미치지 않음을 알 수 있었다. sucrose × glucose syrup의 영향을 나타낸 그래프는, 정상점이 안장점이므로 능

선분석하여 그 좌표로부터 sucrose 255.75g, glucose syrup 170.01g일 때, 겉성이 가장 큰 값을 보임을 알 수 있었다. 또한, sucrose와 glucose syrup이 겉성에 대해 서로 약간의 교호작용이 있는 것으로 나타났다.

3) Adhesiveness(점착성)

Fig. 3은 오미자편의 점착성에서 각 요인의 교호작용을 3차원 그래프로 나타낸 것으로 pectin과 sucrose의 교호작용으로 곡선이 파배기처럼 꼬여 있는데, 이는 pectin의 농도 변화에 대한 sucrose의 영향으로 점착성의 변화가 일정치 않음을 보여주는 것이다. 정상점이 안장점이므로 능선분석결과, pectin 17.47g,

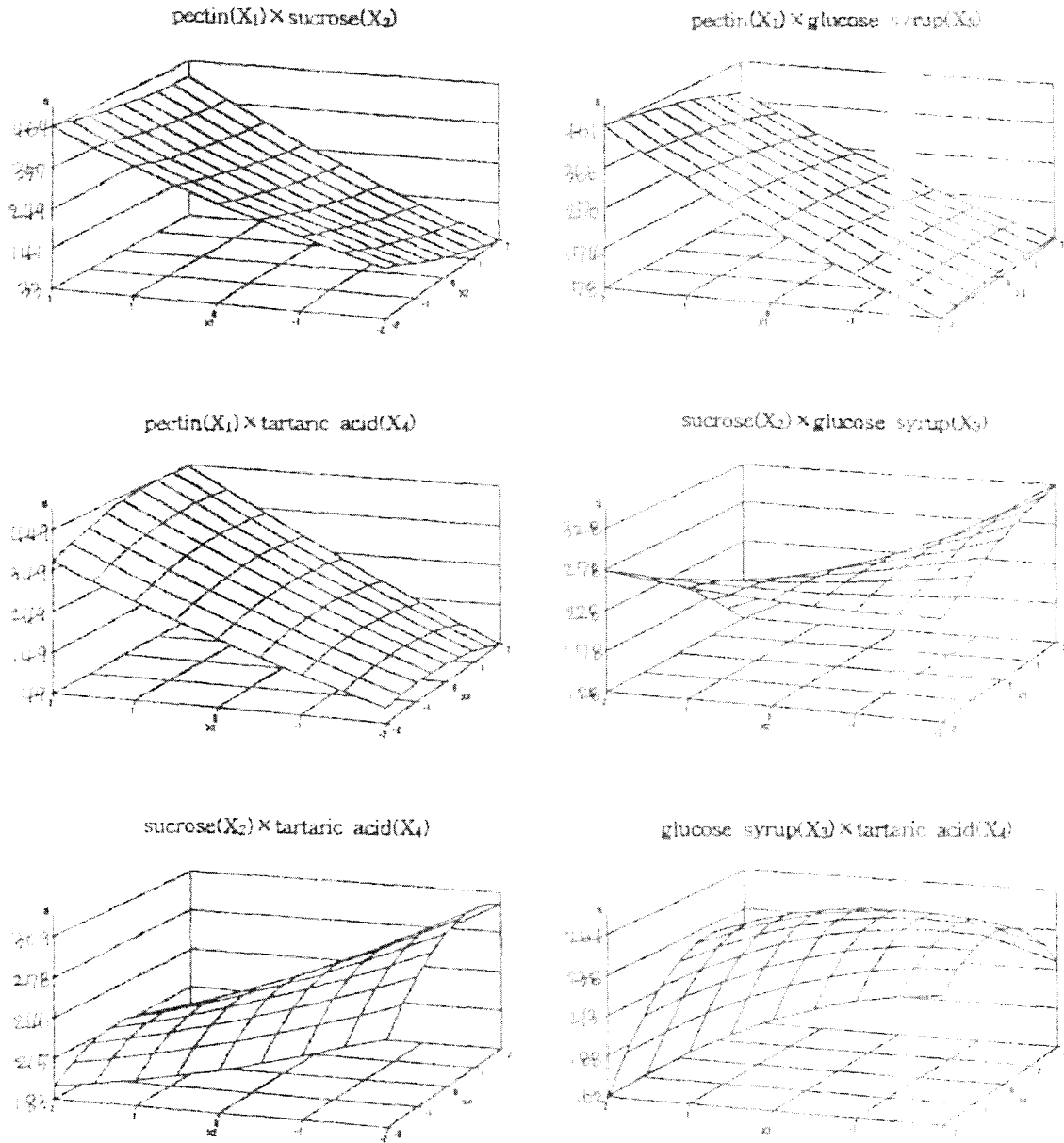


Fig 2. Response surface for Gumminess of Omija-pyun

sucrose 398.15g일 때 가장 최적의 점착성을 나타낸다고 볼 수 있다. pectin×glucose syrup, pectin × tartaric acid의 그래프로부터 pectin의 농도가 증가할수록 오미자편의 점착성도 증가함을 볼 수 있었고, glucose syrup과 tartaric acid는 점착성에 거의 영향을 미치지 않음을 알 수 있었다. sucrose × glucose syrup의 영향을 나타낸 그래프에서 정상점의 좌표로부터 sucrose 270.5g, glucose syrup 113.4g일 때 점착성이 가장 낮음을 알 수 있었다.

4) Hardness(견고성)

견고성에 대한 각 요인간 3차원 그래프의 반응표면 형태는 Fig. 4와 같다. pectin × sucrose, pectin × glucose syrup, pectin×tartaric acid의 그래프에서 sucrose, glucose syrup, tartaric acid에 관계없이 pectin의 농도가 증가함에 따라 견고성도 증가하는 경향을 보였다. sucrose와 glucose syrup 사이에 교호작용이 있음을 볼 수 있는데, 정상점의 좌표로부터 얻은 값 즉, sucrose

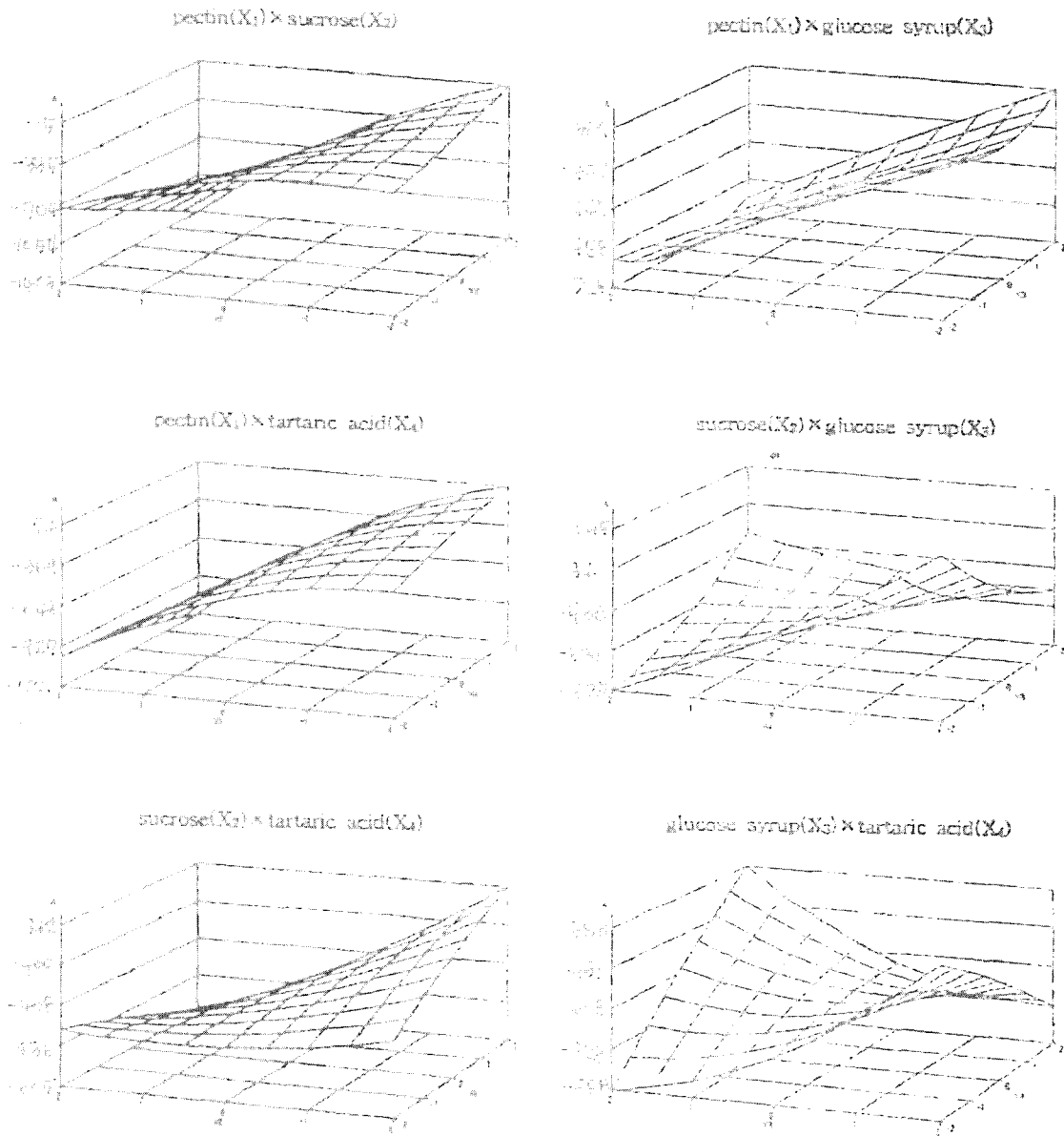


Fig 3. Response surface for Adhesiveness of Omija-pyun

352.4g, glucose syrup 118.62g일 때 가장 최적의 견고성을 나타낸다고 할 수 있다. sucrose × tartaric acid의 영향을 나타낸 그래프는 정상점의 좌표로부터 sucrose 286.9g, tartaric acid 8.1g일 때, glucose syrup × tartaric acid의 영향을 나타낸 그래프는 glucose syrup 114g, tartaric acid 7.1g일 때 최대의 견고성을 나타낸 것으로 보아 pectin의 응고를 돕는 tartaric acid의 영향으로 견고성이 향상되었음을 알 수 있었다.

5) Chewiness(씹힘성)

Fig. 5는 씹힘성에 대한 각 요인간 3차원 그래프의 반응표면 형태로 오미자편의 씹힘성에 대한 그래프와

상당히 유사한 경향을 보였다. 오미자편의 씹힘성에서 pectin × sucrose의 3차원 그래프의 반응표면 형태와 등고선을 분석한 것으로 정상점의 좌표로부터 54.7g, sucrose 332g일 때 씹힘성이 최고임을 알 수 있었고, sucrose의 농도에 관계없이 pectin의 농도가 증가함에 따라 오미자 젤리의 씹힘성도 증가하는 것을 알 수 있었다. pectin × glucose syrup, pectin × tartaric acid의 영향을 나타낸 그래프는 pectin × sucrose와 유사한 경향임을 알 수 있었고, glucose syrup, tartaric acid의 농도에 관계없이 pectin의 농도가 증가함에 따라 오미자편의 씹힘성도 증가하는 것으로 나타났다. 서로 약간의 교호작용이 생기는 것은 높은 점성을 가진 용액

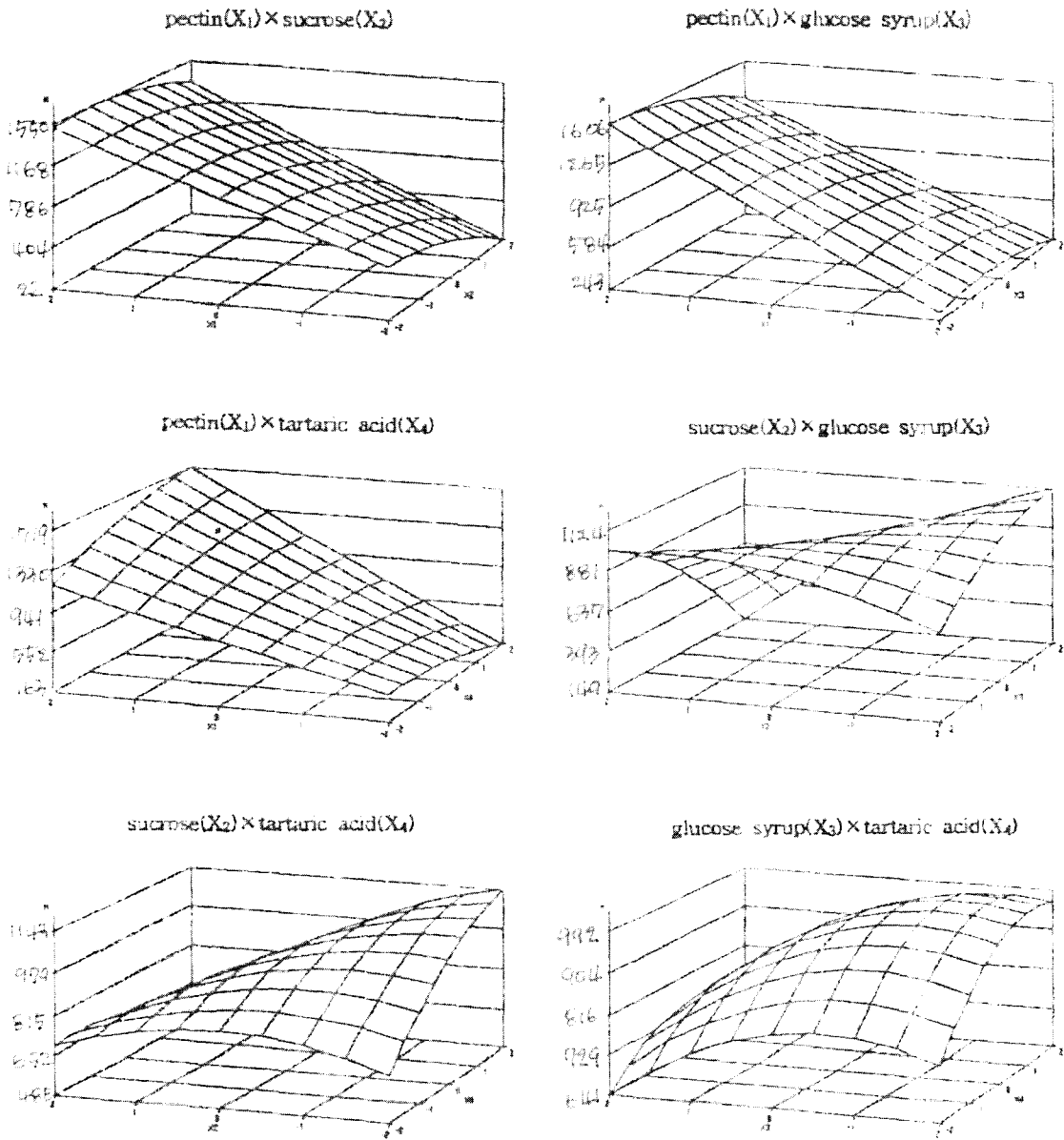


Fig 4. Response surface for Hardness of Omija-pyun

의 경우, 설탕 결정이 규칙적으로 엉키지 못하기 때문에 씹힘성에 영향을 주는 것으로 사료된다. glucose syrup은 설탕 결정화 억제효과와 동시에 흡습성 조절을 하는데, 온도나 물리적 충격으로부터 설탕결정이 부서지는 것을 억제할 뿐만 아니라 씹힘성을 조절해주는 기능을 가지고 있다고 한다²³⁾. 따라서 glucose syrup이 증가하면 부드러움을 증대시켜 주므로 씹힘성은 감소되는 경향을 보임을 알 수 있었다.

IV. 요약 및 결론

오미자편의 각 물성 측정치는 1차 선형효과에서

주로 pectin과 sucrose에 의해 영향을 받았고, 2차 곡선효과에서는 pectin×pectin이 탄력성, 점착성에 영향을 받았다. 각 요인간의 교호작용은 거의 없는 것으로 분석되었다. 각 요인간 3차원 그래프의 반응표면 형태로부터 정상점의 좌표를 통해 오미자편의 각 물성특성의 최적값은, 오미자추출액 500ml에, pectin 42g, sucrose 450g, glucose syrup 110g, tartaric acid 4.8g을 넣고 만든 오미자편의 탄력성이 최대였고, pectin 55g, sucrose 330g을 넣고 만든 오미자편의 씹힘성이 최대였으며, pectin 17g, sucrose 400g을 넣은 오미자편의 점착성이 최대값을 갖는 것으로 나타났다. 껌성과 견고성은 pectin의 농도가 높을수

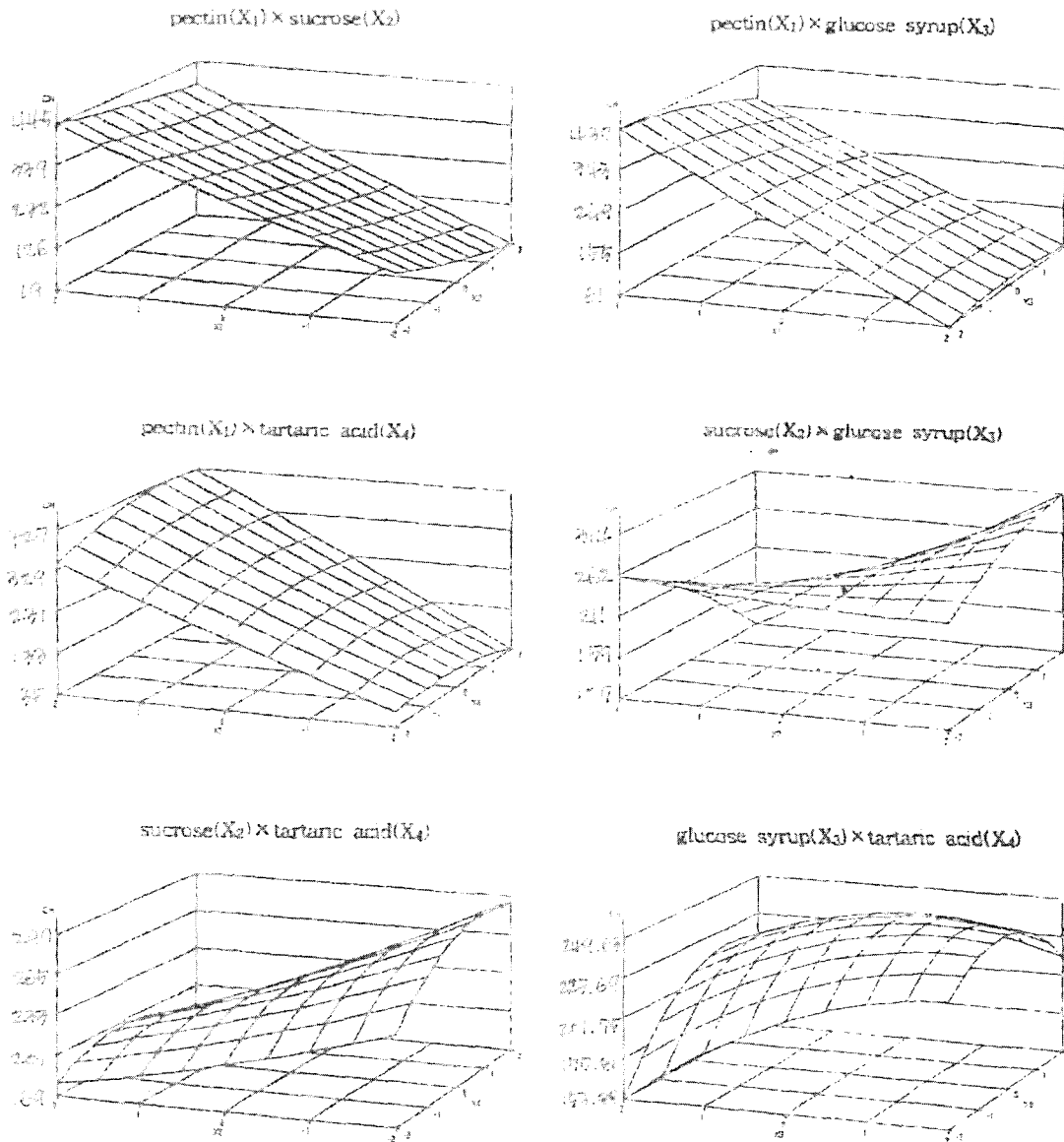


Fig 5. Response surface for Chewiness of Omija-pyun

록 최대값을 갖으며, sucrose와 glucose syrup 사이에 교호작용이 있음을 볼 수 있었다.

오미자편의 기계검사를 토대로 관능검사도 시행하여 기호도를 알아보고 서양의 젤리(crystalized fruit)와 비교하여 오미자편의 제품화 및 실용화를 위한 연구를 계속적으로 수행하고자한다.

참고문헌

1. 송주택: 식물학대사전. 거북사, 1985
2. 강인희: 한국의 떡과 과줄. 대한교과서, 1997
3. 조자호: 조선요리법. 광한서림, 218, 1939
4. 이호지: 조선왕조 궁중연회음식의 분석적 연구. 수학사, 1985
5. Lee, TW, Lee, YH, Yoo, MS and Rhee, KS: Instrumental and Sensory Characteristics of Jelly. Korean J. Food Sci. Technol. 23(3):336-340, 1991
6. Parnes, DL, Haper, SJ, Bodyfelt, FW and Medaniel, MR: Correlation of discriptive and consumer panel flavor ratings for commercial prestirred strawberry and lemon yogurts. F. Dairy Sci. 74: 2039, 1991
7. Fishman, ML, Gillespie, KT, Sondey, SW and Barford, RA: Characterization of pectin in conjunction with viscosity detection. J.Agric.Food Chem., 37: 584-591, 1989
8. Hwang, JK, Roshdy, TK and Kodini, JL: Effect of metal precipitation on the chemical composition of pectins. Food and Biotechnology, 1(2): 111-116, 1992

9. 월간베이커리, 2000, 2
 10. Lee, CJ and Cho, HJ : The Effect of Different Level of Mungbean Starch on the Quality of Omija-Pyun, Korea J. Dietary Culture. 11(1):53-59, 1996
 11. L'ecole Lenôtre les professeurs(Fran ois Legras etc.) : Recettes fruites. Jerome villette, 1997
 12. 한국식품공업협회 : 식품공전. 한국식품공업협회, 1997
 13. Joo, HK, Jo, KY, Park, CK, Jo, KS, Cha, SK, Ma, SJ : Method of Food analysis. Hakmoon-sa, 2000
 14. A.O.A.C. : Official Methods of Analysis, 16th ed., Association of Official Analytical Chemists, Washington, D.C., U.S.A., 1995
 15. Shin, HS : Food analysis. Shinkyang-sa, 1995
 16. Kim, YH : Optimization for Extraction of β - Carotene from Carrot by Supercritical Carbon Dioxide. Chung-nam National University, Dissertation of Doctor's Degree. 1995
 17. Kim, YK, Kim, SS, and Chang, KS : Textural Properties of Ginger Jelly, Food Engineering Progress. 4(1): 33-38, 2000
 18. Lee, GD and Jeong, YJ : Optimization on Organoleptic Properties of Red Pepper Jam by Response Surface Methodology, J. Korean Soc, Food, Sci, Nutr. 28(6), 1269-1274, 1999
 19. 성내경 : SAS/Graph-통계그래픽스. 자유아카데미, 228-231, 1993
 20. 박성현 : 현대실험계획법. 민영사, 497-520, 1995
 21. Food Composition Table Sixth Revision. National Rural Living Science Institute, R.D.A, 2001
 22. Kim, KI, Nam, JH and Kwon, TW : On the Proximate composition, Organic acid and Anthocyanins of Omija, Schizandra chinensis Baillon, Korean J. Food Sci. Technol. 5(3), 178-182, 1973
 23. 송재철 외 : 식품물성, 울산대학교 출판부, 1995
-
- (2003년 3월 25일 접수, 2003년 8월 4일 채택)