

참외젤리 제조에 따른 관능적 및 물리적 특성 모니터링

이기동^{1*} · 윤성란² · 이명희³

¹대구신기술사업단 전통생물소재산업화센터

²경북과학기술대학 전통식품연구소

³경북과학기술대학 발효건강식품과

Monitoring of Organoleptic and Physical Properties on Preparation of Oriental Melon Jelly

Gee-Dong Lee^{1*}, Sung-Ran Yoon² and Myung-Hee Lee³

¹DG-Traditional Bio-Materials Industry Center, Daegu 704-230, Korea

²Traditional Food Institute, Kyongbuk College of Science, Gyeongbuk 718-850, Korea

³Dept. of Fermentation and Health Food, Kyongbuk College of Science, Gyeongbuk 718-850, Korea

Abstract

To prepare oriental melon jelly having highly favorite, organoleptic and physical properties of jelly with special to the content of glucomannan, oriental melon concentration juice and vinegar was monitored by four-dimensional response surface methodology. Mouth-feel showed maximum sensory score in 0.09% glucomannan, 3.17% oriental melon concentration juice and 1.25% oriental melon vinegar. Organoleptic taste showed maximum sensory score in 0.12% glucomannan, 3.64% oriental melon concentration juice and 0.91% oriental melon vinegar. Overall palatability showed also maximum sensory score in 0.10% glucomannan, 3.07% oriental melon concentration juice and 1.34% oriental melon vinegar. The sensory score of overall palatability was more than 7.0 in the texture ranges of 0.20~0.31 cm/g (softness) and 8.0~12.5 g·cm (jelly strength).

Key words: oriental melon, jelly, organoleptic properties, physical properties, response surface methodology

서 론

가공식품에서 식품의 관능적인 품질을 결정짓는 요소로는 크게 겉모양(appearance), 풍미(flavor) 및 조직감(texture)으로 나눌 수 있다. 소비자의 기호성이 변화됨에 따라 근래에는 식품의 조직감에 대한 관심이 높아지고 있다(1). 젤(gel)상 식품은 조직감이 대단히 중요하여 입안에서 느끼는 감촉이 식품의 맛에 큰 영향을 미치게 된다(2). 여러 종류의 고분자 gel은 식품의 구성성분으로서 식품의 조직감 형성에 기여하여 입안에서의 좋은 촉감과 기호성을 증가시키고 있는 것으로 나타나고 있다(3). 젤상 식품은 수분함량이 약 20% 함유한 당류 기호식품으로 젤화제의 종류에 따라 매우 다양한 조직상의 특성을 지니며, 제조공정에 따라서도 다양한 제품이 생산되고 있다(4,5). 특히 겔화제의 종류 중 글로코만난은 특유의 겔형성 능력, 증점특성, 필름형성능, 다른 검류 및 전분류와의 상승작용 및 유동성 등을 가지고 있어 식품산업에 응용가능성이 매우 높은 소재이다(6). 젤상 식품에 대한 연구로는 다양한 젤 소재와 포도(7), 오미자(1), 인삼(2), 유자(8), 생강(9), 알로에(10) 등을 이용한 관능적 및 물리적 특성에

관한 연구가 보고되었다. 그러나 참외를 이용한 젤상 식품은 지금까지 연구된 바가 없다.

참외는 비타민 C가 풍부한 과채류로서 서양에서는 주로 생과, 신선과일 샐러드, 설탕을 넣은 냉동 멜론 등으로 이용되고 있다(11). 우리나라의 경우 참외는 대부분 생과로 이용되고 있어 새로운 조리법의 개발 및 가공식품으로의 적용이 요구되고 있다. 또한 최근 참외는 비닐하우스 재배면적의 증가로 인한 생산량의 증가와 여름철 홍수출하로 인한 가격 하락과 유통체제의 미비 등의 문제점으로 제기되고 있다. 참외는 저장성이 극히 낮을 뿐만 아니라 비닐하우스 재배의 경우 벼재배를 위해 일시에 수확해야 함으로 미숙과 등 가공 가능한 참외도 버리게 되어 홍수출하로 인한 가격하락 방지 및 참외의 수급조절을 위하여 참외를 이용한 적절한 가공식품 개발이 요구되고 있다. 참외를 이용한 가공식품에 대한 연구로는 유산균을 이용한 참외 발효식품(12), 각종 절임 식품(13), 참외 주스제조(14)에 대한 보고가 있으며, 참외의 알콜발효 및 초산발효(15)에 대한 연구가 있으나 아직 미비한 실정이다.

따라서 본 연구에서는 저장성이 낮아 대부분 생산시기에

*Corresponding author. E-mail: kdlee@kbcs.ac.kr
Phone: 82-54-972-9583. Fax: 82-54-979-9210

생과로 이용될 뿐 거의 가공되지 않고 있으며, 장마철을 지나면서 과잉 생산되고 있는 참외의 이용률을 높이고자 참외농축액 및 참외식초를 함유한 참외 젤리를 제조하였다.

재료 및 방법

재료

본 실험에 사용된 참외농축액은 경상북도 성주에서 재배 판매하는 것을 구입하여 마쇄후 여과하여 60°Brix로 농축하여 사용하였다. 참외식초(월향농업협동조합, acidity 5.27%), 글루코만난(MSC Co., Ltd.), 가라기난(Carragennan WG, MSC Co., Ltd.), 설탕(가는 정백당, 제일제당), 과당((주) 두산콘프로덕츠코리아 55°Brix), 구연산(Jin Seong FM) 등을 사용하였다.

젤리제조

참외젤리 제조는 참외농축액, 참외식초 및 글루코만난의 비율을 달리한 배합비에 카라기난(0.2%), 설탕(5%), 과당(10%), 구연산(0.03%) 등을 혼합하여 80°C에서 30분간 가열한 후 적당한 용기에 담아 냉각하여 제조하였다.

실험계획

참외젤리 제조를 위한 실험계획은 중심합성실험계획(16)에 따라 글루코만난(0.03, 0.06, 0.09, 0.12, 0.15%), 참외농축액 함량(2.0, 2.5, 3.0, 3.5, 4.0%) 및 참외식초 함량(0.5, 1.0, 1.5, 2.0, 2.5%)의 비율로 -2, -1, 0, 1, 2 다섯단계로 부호화하였으며, Table 1의 중심합성 실험계획에 따라 16구간으로 실험을 하였다. 반응표면 회귀분석을 위해서는 SAS(statistical analysis system) program을 사용하였으며, 각 실험조건별 4차원 반응표면을 그리기 위해 Mathematica program을 사용하였다(17).

관능적 품질 평가

관능적 품질평가는 전통식품연구소 연구원을 대상으로 시료에 대한 충분한 지식과 용어, 평가기준 등을 숙지시킨 후 동일한 젤리를 5회 반복하여 관능검사를 행한 후 F-검정으로 차이식별 능력이 우수한 16명을 선발하여 관능검사를 실시하였다. 관능평가는 9점 채점법으로 검사하였으며, 9점 매우 좋다, 1점 매우 나쁘다로 나타내었다. 관능검사는 한 번에 3종류의 시료를 제시하여 균형 불완전블록 계획법(18)으로 색, 향, 맛, 조직감 및 전반적인 기호도에 대하여 실시하였다.

물성측정

참외젤리의 물성 측정은 Rheometer(RT-3101D, FUDOH, Japan)를 이용하여 Fig. 1과 같이 부드러움 정도(softness, cm/g) 및 젤리 강도(jelly strength, g·cm)를 측정하였다. 물성 측정시 사용된 Rheometer의 load head는 2 kg, table

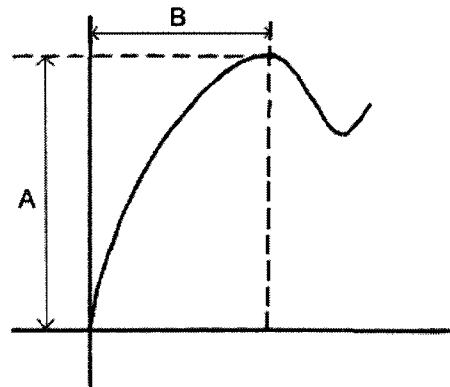


Fig. 1. The estimate of rheometer on softness and jelly strength.
 A: Strength (g), B: Compression distance (cm).
 Softness = B/A (cm/g), Jelly strength = A × B (g·cm).

Table 1. Experimental data on organoleptic properties of oriental melon jelly manufactured with different recipes based on central composite design for response surface analysis

Exp. No.	Recipes			Organoleptic properties				
	Glucomanan content (%)	Oriental melon concentration juice content (%)	Oriental melon vinegar content (%)	Color	Flavor	Taste	Mouth-feel	Overall palatability
1	0.06 (-1)	2.5 (-1)	1.0 (-1)	6.50	5.28	5.20	5.67	5.67
2	0.06 (-1)	2.5 (-1)	2.0 (1)	7.17	5.77	7.13	7.00	6.58
3	0.06 (-1)	3.5 (1)	1.0 (-1)	6.33	5.83	6.25	7.17	6.17
4	0.06 (-1)	3.5 (1)	2.0 (1)	7.42	5.17	5.75	6.50	5.07
5	0.12 (1)	2.0 (-1)	1.0 (-1)	7.17	6.00	5.75	6.33	6.50
6	0.12 (1)	2.0 (-1)	2.0 (1)	4.83	6.50	4.75	5.17	5.83
7	0.12 (1)	3.5 (1)	1.0 (-1)	6.33	6.47	5.75	6.17	6.17
8	0.12 (1)	3.5 (1)	2.0 (1)	6.00	6.50	4.00	5.75	6.00
9	0.09 (0)	3.0 (0)	1.5 (0)	6.67	5.17	5.55	6.95	7.56
10	0.09 (0)	3.0 (0)	1.5 (0)	6.50	5.50	5.75	6.92	7.55
11	0.03 (-2)	3.0 (0)	1.5 (0)	7.17	6.00	5.25	4.17	4.25
12	0.15 (2)	3.0 (0)	1.5 (0)	6.67	5.83	5.00	4.24	5.00
13	0.09 (0)	2.0 (-2)	1.5 (0)	6.83	6.50	5.75	5.33	5.83
14	0.09 (0)	4.0 (2)	1.5 (0)	6.33	6.00	6.75	6.17	7.17
15	0.09 (0)	3.0 (0)	0.5 (-2)	7.33	6.00	5.50	6.50	6.00
16	0.09 (0)	3.0 (0)	2.5 (2)	6.50	4.83	4.00	4.67	4.50

speed 6 cm/min이었으며, 시료의 크기는 높이 3.0 cm, 가로 2.5 cm 및 직경 3.0 cm이었으며, 사용된 adapter는 0915 viscosity elasticity로 3회 반복 실시하였다.

결과 및 고찰

젤리제조에 따른 관능적 품질특성 변화

참외젤리 제조시 글루코만난, 참외농축액 및 참외식초의 비율에 따른 관능적인 색상, 향, 맛, 조직감(mouth-feel) 및 전반적인 기호도에 대한 결과는 Table 1에 나타내었다. 즉 관능적인 색상은 참외 고유의 노란색이 잘 나타나 4.83~7.42 범위의 관능점수로 나타났으며, 향에 대한 관능평가에서는 4.67~6.50의 범위로 나타났다. 그리고 맛은 4.00~7.13의 범위로 넓게 나타났으며, 조직감의 경우 배합비에 따른 젤의 물성이 다양하게 나타나 4.17~7.17의 범위로 넓게 나타났다. 전반적인 기호도는 4.25~7.56의 범위로 나타났다. 관능평점을 반응표면분석한 결과 반응표면 회귀식은 Table 3에 나타나 있듯이 색상, 향, 맛, 조직감 및 전반적인 기호도에 대한 회귀식의 R²는 각각 0.8632, 0.7344, 0.7282, 0.7111 및 0.8017로 나타났으며, 관능적인 색상의 경우 5% 이내의 유의수준에서 유의성이 인정되었으며, 향, 맛 및 전반적인 기호도에 있어서는 유의성이 인정되지 않았다. 이는 참외젤리를 관능 검사하는 검사자의 주관적 관점에 따라 관능평점이 다르게 나타나 유의성이 낮게 나타나는 것으로 사료된다.

참외젤리의 관능적인 특성에 대한 배합비의 영향은 Table 4에 나타내었으며, 색상은 참외식초와 글루코만난의 순으로 영향을 받는 것으로 나타났으며, 관능적인 향의 경우 참외식초 및 참외농축액의 함량에 영향을 많이 받는 것으로 나타났다. 이는 관능적인 색상의 경우 참외식초에 영향을 많이 받는 것은 참외식초 자체의 색상과 가열에 따른 색상변화에 영향을 받는 것으로 여겨지며, 글루코만난의 함량에 영향을 받는 것은 글루코만난의 첨가에 따른 겔형성에 영향을 미쳐 색상의 투명도에 영향을 주기 때문으로 여겨진다. 또한 향의 경우 참외의 향미를 많이 지니는 농축액과 식초의 함량에 영향을 많이 받는 것으로 사료된다. 관능적인 맛의 경우 참외식초의 함량에 영향을 많이 받는 것으로 나타났으며, 조직감에 있어서는 글루코만난 함량과 참외식초의 함량에 영향을 받는 것으로 나타났다. 이것은 반응변수인 겔화제로 쓰인 글루코만난이 젤을 형성시키므로 글루코만난에 영향을 많이 받는 것으로 여겨진다. 관능적 특성의 전반적인 기호도에 있어서는 글루코만난의 함량, 참외식초의 함량, 참외농축액의 함량의 순으로 영향을 받는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 물성형성에 중요한 겔화제인 글루코만난의 양에 영향을 많이 받으며, 참외식초가 겔형성에 중요한 영향인자인 pH를 조절하기 때문인 것으로 사료된다.

중심합성실험계획으로 설정한 16구간에 대한 반응표면분석한 회귀식(Table 3)을 이용하여 4차원 반응표면을 그려본

결과 색상, 향, 맛, 조직감 및 전반적인 기호도에 대하여 Fig. 2~6에 나타내었다. 참외젤리의 색상은 Fig. 2에 나타난 바와 같이 글루코만난의 함량이 적을 경우 참외식초의 함량이 증가할수록 색상에 대한 관능평점이 높게 나타났으며, 글루코만난의 함량이 많은 경우에는 참외식초의 함량이 적을수록 색상에 대한 관능평점이 높은 것으로 나타났다. 참외젤리의 관능적인 향에 대한 4차원 반응표면은 Fig. 3에 나타내었

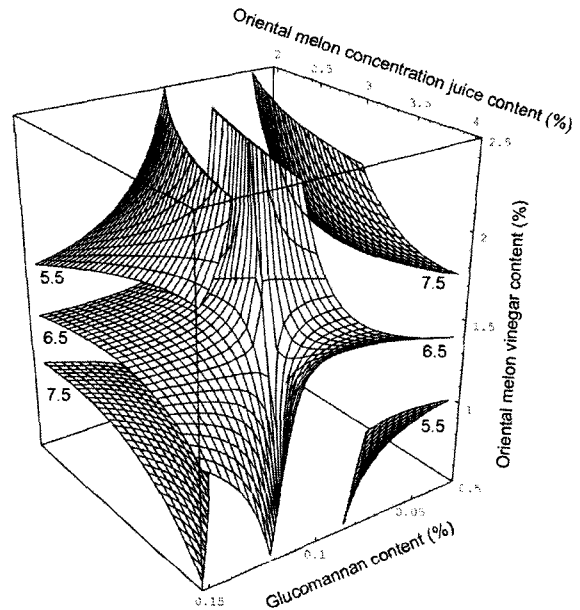


Fig. 2. Four-dimensional response surface for organoleptic color of oriental melon jelly at constant values (sensory score: 5.5-6.5-7.5) as a function of glucomannan, oriental melon concentration juice and vinegar.

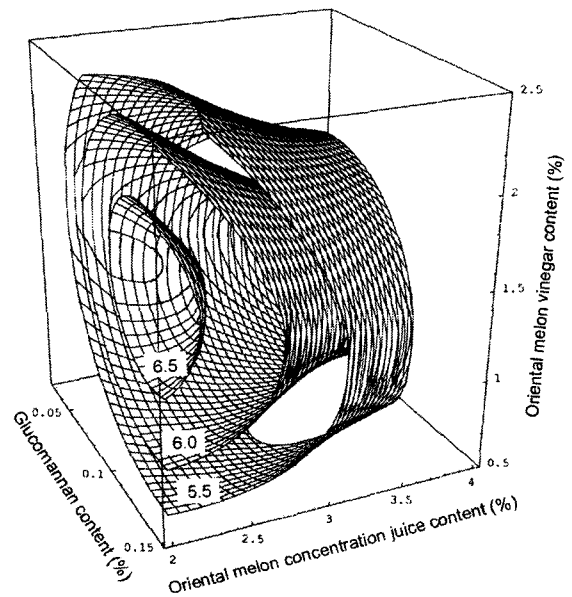


Fig. 3. Four-dimensional response surface for organoleptic flavor of oriental melon jelly at constant values (sensory score: 5.5-6.0-6.5) as a function of glucomannan, oriental melon concentration juice and vinegar.

다. 관능적인 향은 참외농축액의 함량이 낮을수록 높은 관능평점을 나타내었으며, 참외식초의 함량이 1.5%일 때 높은 것으로 나타났다. 이는 참외 농축액의 진한 향보다는 적당량의 참외 향이 젤리에 잘 어울린다고 여겨지며, 또한 참외식초의 경우 참외의 향이 나긴 하나 함량을 증가시킬 경우 시큼한 향으로 인해 관능평점이 낮게 나타났다고 생각되어진다. 참외젤리의 관능적인 맛의 4차원 반응표면은 Fig. 4에서 보듯

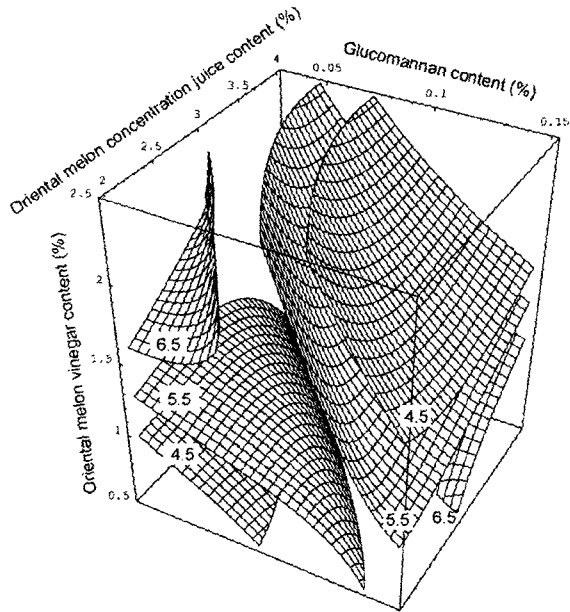


Fig. 4. Four-dimensional response surface for organoleptic taste of oriental melon jelly at constant values (sensory score: 4.5-5.5-6.5) as a function of glucomannan, oriental melon concentration juice and vinegar.

이 글루코만난의 함량 및 참외농축액의 함량이 적을 경우 참외식초의 함량이 증가할수록 높은 관능평점을 나타내었으며, 글루코만난의 함량 및 참외농축액의 함량이 많을 경우 참외식초의 함량이 적을 경우 맛에 대한 관능평점이 높은 것으로 나타났다. 따라서 배합비가 적절하게 배합되었을 때 기호도가 좋은 것으로 나타났다. 이는 참외농축액 및 참외식초의 독특한 맛이 살아날 때 참외젤리의 기호도를 증가시키는 것으로 여겨진다. 참외젤리의 조직감에 대한 관능적 특성의 4 차원 반응표면은 Fig. 5에 나타내었다. 즉 조직감은 글루코만난의 함량, 참외농축액의 함량 및 참외식초의 함량에 골고루 영향을 받는 것으로 나타나며, 이는 Choi 등(19)의 보고에서 젤리는 과즙의 함량, pH, 설탕의 농도가 젤리의 형성과 질감에 영향을 미친다고 하였는데, 참외젤리도 젤화제인 글루코만난과 당을 함유하는 참외농축액 및 pH에 영향을 주는 참외식초 함량의 적절한 조화로 관능적인 조직감을 형성하는 것으로 사료된다. 전반적인 기호도에 대한 4차원 반응표면은 Fig. 6과 같이 조직감의 반응표면과 유사한 것으로 나타났다. 참외젤리는 조직감이 기호도에 영향을 많이 미치는 것으로 사료되며, 반응표면상에서는 글루코만난 0.1%, 참외농축액 함량 3% 및 참외식초 1.5% 부근에서 가장 높은 관능평점을 나타내었다.

젤리 제조에 따른 물리적 특성 변화

참외농축액 및 참외식초를 이용한 젤리의 물리적 특성으로는 부드러움성(softness)과 젤리강도(jelly strength)를 측정하였다. 그 결과 Table 2에서와 같이 부드러움성(softness)는 0.17~0.37 cm/g의 범위로 나타났으며, 젤리강도(jelly strength)는 7.44~12.88 g·cm의 범위로 배합비에 따라 다양

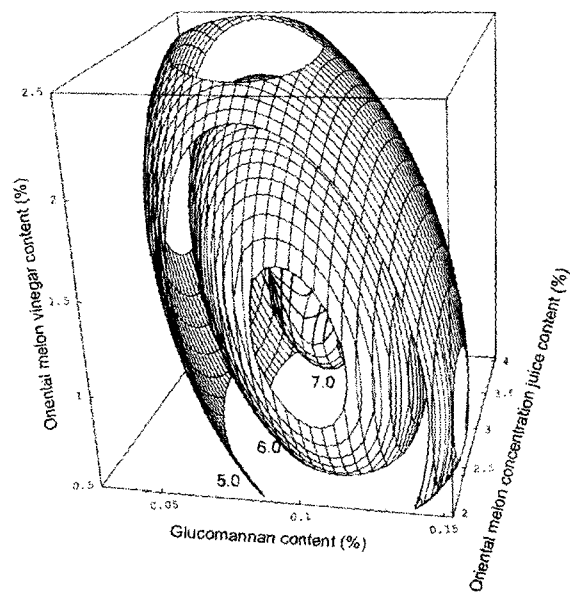


Fig. 5. Four-dimensional response surface for mouth-feel of oriental melon jelly at constant values (sensory score: 5.0-6.0-7.0) as a function of glucomannan, oriental melon concentration juice and vinegar.

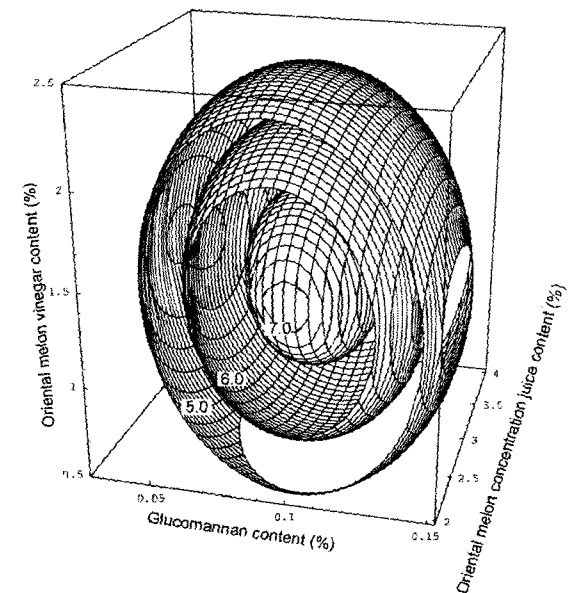


Fig. 6. Four-dimensional response surface for overall palatability of oriental melon jelly at constant values (sensory score: 5.0-6.0-7.0) as a function of glucomannan, oriental melon concentration juice and vinegar.

Table 2. Experimental data on texture properties of oriental melon jelly manufactured with different recipes based on central composite design for response surface analysis

Exp. No.	Recipes			Texture properties	
	Glucomannan content (%)	Oriental melon concentration juice content (%)	Oriental melon vinegar content (%)	Softness (cm/g)	Jelly strength (g · cm)
1	0.06 (-1)	2.5 (-1)	1.0 (-1)	0.32	7.44
2	0.06 (-1)	2.5 (-1)	2.0 (1)	0.29	8.81
3	0.06 (-1)	3.5 (1)	1.0 (-1)	0.31	7.76
4	0.06 (-1)	3.5 (1)	2.0 (1)	0.26	8.96
5	0.12 (1)	2.0 (-1)	1.0 (-1)	0.17	12.88
6	0.12 (1)	2.0 (-1)	2.0 (1)	0.18	12.61
7	0.12 (1)	3.5 (1)	1.0 (-1)	0.20	12.20
8	0.12 (1)	3.5 (1)	2.0 (1)	0.21	11.67
9	0.09 (0)	3.0 (0)	1.5 (0)	0.26	9.21
10	0.09 (0)	3.0 (0)	1.5 (0)	0.25	9.42
11	0.03 (-2)	3.0 (0)	1.5 (0)	0.37	7.21
12	0.15 (2)	3.0 (0)	1.5 (0)	0.17	12.86
13	0.09 (0)	2.0 (-2)	1.5 (0)	0.32	7.64
14	0.09 (0)	4.0 (2)	1.5 (0)	0.19	12.46
15	0.09 (0)	3.0 (0)	0.5 (-2)	0.24	10.92
16	0.09 (0)	3.0 (0)	2.5 (2)	0.26	8.99

한 물성을 지니는 것으로 나타났다. 부드러움성과 젤리강도에 대한 실험치를 살펴보면 글루코만난의 함량, 참외농축액의 함량 및 참외식초의 함량에 따라 다르게 나타났으며, 젤리강도가 높을수록 부드러움성은 약하게 나타나는 것으로 나타났다.

물리적 특성인 부드러움성(softness) 및 젤리강도(jelly

strength)에 대한 반응표면분석한 회귀식의 R²는 Table 3에서 보는 바와 같이 각각 0.8963 및 0.8651로 나타났으며, 5% 이내의 유의수준에서 유의성이 인정되었다. 참외젤리의 물리적 특성에 영향을 미치는 요인을 살펴보면 Table 4에서 보는 바와 같이 부드러움성(softness)과 젤리강도(jelly strength)는 글루코만난의 함량에 영향을 많이 받는 것으로 나타났다. 이

Table 3. Polynomial equations calculated by RSM program for recipes of oriental melon jelly

Responses	Polynomial equations ¹⁾	R ²	Significance
Color	$Y_C = 6.585191 + 26.874364X_1 + 0.092427X_2 - 0.876131X_3 + 1.800425X_1X_2 - 32.713836X_1X_3 + 1.008679X_2X_3 + 51.030609X_1^2 - 0.307580X_2^2 + 0.178710X_3^2$	0.8632	0.0472
Flavor	$Y_F = -8.432787 + 86.993878X_1 + 4.858411X_2 + 5.931696X_3 - 17.283970X_1X_2 - 2.257862X_1X_3 - 0.881887X_2X_3 - 180.712580X_1^2 - 0.396131X_2^2 - 1.150565X_3^2$	0.7344	0.2351
Taste	$Y_T = -1.596449 + 71.366125X_1 - 1.418892X_2 + 9.171282X_3 - 1.819002X_1X_2 - 39.569182X_1X_3 - 1.136604X_2X_3 - 156.137208X_1^2 - 0.525812X_2^2 + 0.937094X_3^2$	0.7282	0.2473
Mouth-feel	$Y_M = -17.240812 + 204.847632X_1 + 7.359968X_2 + 5.884180X_3 - 16.735138X_1X_2 - 20.216981X_1X_3 - 0.372075X_2X_3 - 711.498142X_1^2 - 0.847787X_2^2 - 1.181393X_3^2$	0.7111	0.2814
Overall palatability	$Y_O = -13.370987 + 167.759444X_1 + 4.968939X_2 + 7.788758X_3 - 4.524416X_1X_2 - 7.311321X_1X_3 - 0.454717X_2X_3 - 756.829441X_1^2 - 0.644172X_2^2 - 2.099586X_3^2$	0.8017	0.1201
Softness	$Y_S = 0.603664 - 0.5707453X_1 + 0.041321X_2 - 0.029.04X_3 + 0.827575X_1X_2 + 0.856129X_1X_3 - 0.001589X_2X_3 + 1.424874X_1^2 - 0.024361X_2^2 - 0.014905X_3^2$	0.8963	0.0225
Jelly strength	$Y_J = 12.376385 + 77.523102X_1 - 7.298253X_2 + 0.169928X_3 - 13.030255X_1X_2 - 29.672956X_1X_3 - 0.381509X_2X_3 + 333.339968X_1^2 + 1.65048X_2^2 + 1.120024X_3^2$	0.8651	0.0455

¹⁾X₁: glucomannan content (%), X₂: oriental melon concentraion juice content (%), X₃: oriental melon vinegar content (%).

Table 4. Analysis of variables for regression model of organoleptic and texture properties in recipes of oriental melon jelly

Recipes	F-ratio						
	Color	Flavor	Taste	Mouth-feel	Overall palatability	Softness	Jelly strength
Glucomannan content	4.85**	0.98	3.22*	2.97	4.41*	10.28***	7.44**
Oriental melon concentration juice content	1.89	2.42	0.99	0.58	0.42	1.55	1.37
Oriental melon vinegar content	6.86**	2.56	3.59*	1.28	3.12	0.40	0.52

*Significant at 10% level, **Significant at 5% level, ***Significant at 1% level.

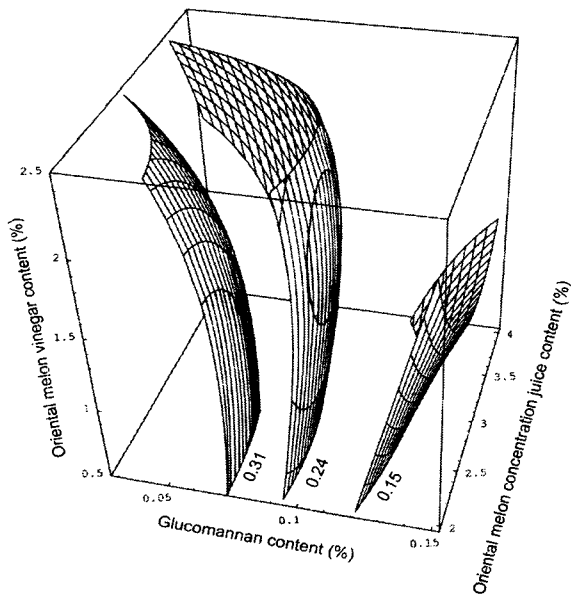


Fig. 7. Four-dimensional response surface on softness of oriental melon jelly at constant values (softness (cm/g): 0.15-0.24-0.31) as a function of glucomannan, oriental melon concentration juice and vinegar.

는 Lee 등(10)의 보고에서와 같이 글루코만난의 경우 겔화제로서 쫄쫄쫄하게 하는 성질이 있어 물리적 특성에 많은 영향을 미치는 것으로 사료된다.

참외젤리의 적절한 배합비를 위해 글루코만난의 함량, 참외농축액의 함량 및 참외식초의 함량을 변화시켜 제조한 젤리의 물리적 특성인 부드러움성(softness) 및 젤리강도(jelly strength)에 대한 4차원 반응표면은 Fig. 7, 8에 나타내었다. 부드러움성은 Fig. 7과 같이 글루코만난의 함량이 감소할수록 증가하는 것으로 나타났으며, 젤리강도는 Fig. 8에서 보듯이 부드러움성과 반대로 글루코만난의 함량이 증가할수록 증가하는 것으로 나타났다. 이는 겔화제로 쓰인 글루코만난의 함량이 증가할수록 겔 자체의 물성이 질긴 상태로 되어지기 때문으로 사료된다.

참외젤리의 최적 배합조건

젤상식품인 참외젤리를 제조할 경우 조직감이 중요한 것으로 여겨지고 소비자의 기호도를 향상시킬 수 있는 물성을

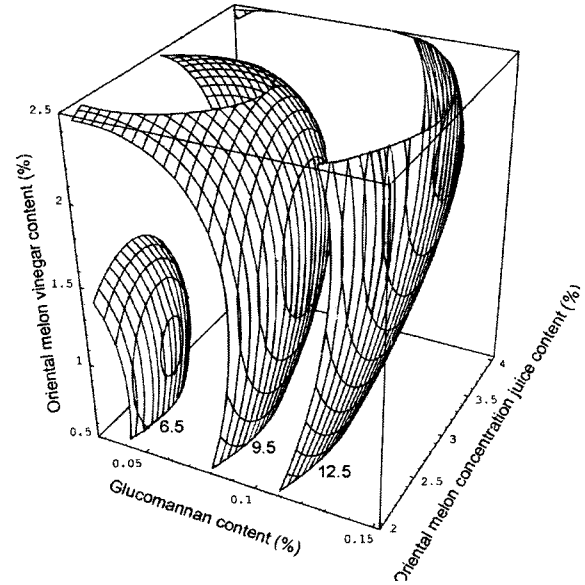


Fig. 8. Four-dimensional response surface on jelly strength of oriental melon jelly at constant values (jelly strength (g·cm): 6.5-9.5-12.5) as a function of glucomannan, oriental melon concentration juice and vinegar.

가질 필요가 있으며, 또한 색, 향, 맛 등의 기본적인 관능 요소들도 중요하게 고려되어야 한다. 참외젤리의 반응표면분석 결과 높은 평점을 나타내는 예측된 최적 배합비는 Table 5에 나타내었다. 색상의 경우 글루코만난 0.04%, 참외농축액 3.15% 및 참외식초 2.13%의 배합비로 나타났으며, 향의 경우 글루코만난 0.12%, 참외농축액 2.14% 및 참외식초 1.62%일 때로 나타났다. 맛의 경우 글루코만난 0.12%, 참외농축액 3.64% 및 참외식초 0.91%로 나타났으며, 조직감의 경우 글루코만난 0.09%, 참외농축액 3.17% 및 참외식초 1.25%로 나타났다. 전반적인 기호도에 있어서는 조직감과 유사하게 글루코만난 0.10%, 참외농축액 3.07% 및 참외식초 1.34%로 나타났다. 이는 전반적인 기호도가 젤리 조직감의 영향을 많이 받기 때문으로 여겨진다. 전반적인 기호도의 관능평점이 7.0이상을 나타내는 적절한 물성을 알아보고자 부드러움성과 젤리강도 반응표면을 겹쳐 그렸을 때의 관능평점 7.0이상을 나타내는 범위로 Fig. 9, 10과 같다. 즉 부드러움성은 전반적인 기호도가 7.0이상으로 나타나는 지역과 겹쳐지는

Table 5. Predicted levels of optimum for recipes of oriental melon jelly by the ridge analysis

Responses	Glucomannan content (g)	Oriental melon concentration juice content (g)	Oriental melon vinegar content (g)	Estimated responses	Morphology
Color	0.04	3.15	2.13	7.99 (Max)	Saddle point
Flavor	0.12	2.14	1.62	6.64 (Max)	Saddle point
Taste	0.12	3.64	0.91	6.94 (Max)	Saddle point
Mouth-feel	0.09	3.17	1.25	7.23 (Max)	Maximum
Overall palatability	0.10	3.07	1.34	7.46 (Max)	Maximum
Softness (cm/g)	0.14	2.86	1.08	0.15 (Min)	Saddle point
	0.04	2.63	1.25	0.39 (Max)	
Jelly strength (g·cm)	0.04	2.65	1.18	6.26 (Min)	Minimum
	0.14	3.18	1.08	13.92 (Max)	

요 약

기호성이 높은 참외젤리를 제조하고자 글루코만난, 참외농축액 및 참외식초의 함량에 따른 중심합성실험계획으로 관능적 및 물리적 특성을 모니터링하였다. 조직감은 글루코만난 0.09%, 참외농축액 3.17% 및 참외식초 1.25%에서 높은 관능점수를 나타내었으며, 맛은 글루코만난 0.12%, 참외농축액 3.64% 및 참외식초 0.91%로 나타났으며, 전반적인 기호도는 조직감과 유사하게 글루코만난 0.10%, 참외농축액 3.07% 및 참외식초 1.34%에서 높은 관능점수를 나타내었다. 참외젤리 식품의 전반적인 기호도가 7.0이상으로 나타나는 범위와 겹쳐지는 부드러움성의 범위는 0.20~0.31 cm/g으로 나타났으며, 젤리강도의 범위는 8.0~12.5 g·cm로 나타났다.

감사의 글

본 연구는 농림부에서 시행한 2001년도 농림부 농림기술 개발사업(관리번호, 101003-2)의 지원에 의한 연구결과의 일부로 이에 감사드립니다.

문 헌

1. Kim JE, Chun HJ. 1990. A study on making jelly with Omija extract. *Korean J Soc Food Sci* 6: 17-24.
2. Lee HO, Sung HS, Suh KB. 1986. The effect of ingredients on the hardness of ginseng jelly by response surface methodology. *Korean J Food Sci Technol* 18: 259-263.
3. Martin G. 1983. *Food hydrocolloids*. CRC Press, Inc. Vol II, p 83.
4. Lees R, Jacson EB. 1990. *Sugar confectionary and chocolate manufacture*. Leonard Hill Books, Aylesbury. p 226.
5. Lee TW, Lee YH, Yoo MS, Rhee KS. 1991. Instrumental and sensory characteristics of jelly. *Korean J Food Sci Technol* 23: 336-340.
6. Yoo MH, Lee HG, Lim ST. 1997. Physical properties of the films prepared with glucomannan extracted from Amorphophallus Konjac. *Korean J Food Sci Technol* 29: 255-260.
7. Paik JE, Joo NM, Sim YJ, Chun HJ. 1996. Studies on making jelly and mold salad with grape extract. *Korean J Soc Food Sci* 12: 291-294.
8. Kim IC. 1999. Manufacture of citron jelly using the citron-extract. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 28: 396-402
9. Kim YK, Kim SS, Chang KS. 2000. Textural properties of ginger jelly. *Food Engineering Progress* 4: 33-38.
10. Lee GD, Kim SK, Kwon DY, Park SR. 2003. Monitoring the manufacturing characteristics of aloe gel-state food. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 32: 89-95.
11. Ronsivalli LJ, Vieira ER. 1992. *Elementary food science*. AVI Book, New York. p 338-344.
12. Cha SK, Chun HI, Hong SS, Kim WJ, Koo YJ. 1993. Manufacture of fermented cantaloupe melon with lactic starter culture. *Korean J Food Sci Technol* 25: 386-390.
13. Lee MH, Oh YA, No HK, Kim SD. 1992. Quality of various pickles fermented with oriental melon. *J Food Sci Tech* 4: 37-60.
14. Shin DH, Koo YJ, Kim CO, Min BY, Suh KB. 1978. Studies

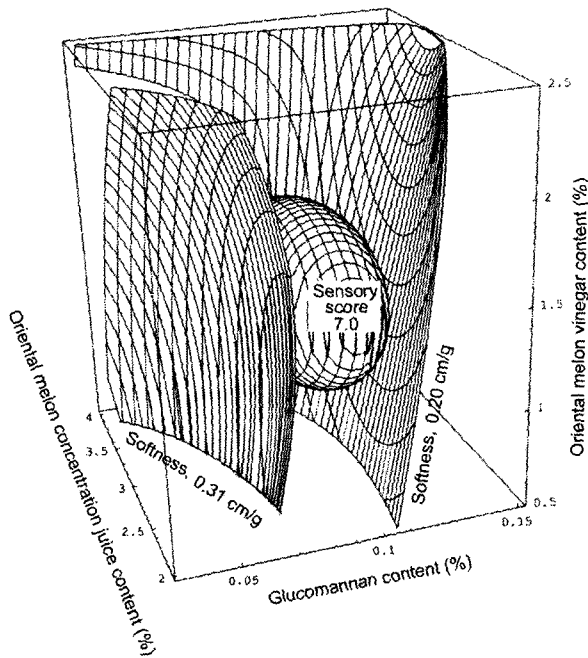


Fig. 9. Superimposed response surface for optimization of overall palatability (sensory score 7.0) and softness (0.20~0.31 cm/g) of oriental melon jelly as a function of glucomannan, oriental melon concentration juice and vinegar.

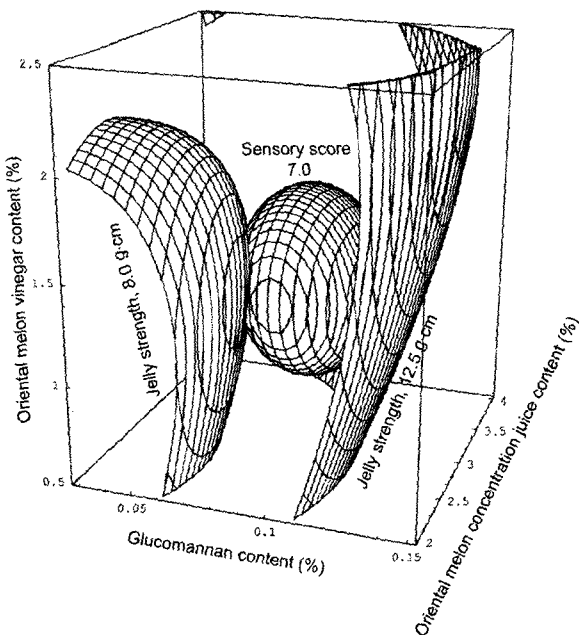


Fig. 10. Superimposed response surface for optimization of overall palatability (sensory score 7.0) and jelly strength (8.0~12.5 g·cm) of oriental melon jelly as a function of glucomannan, oriental melon concentration juice and vinegar.

범위로 0.20~0.31 cm/g이 나타났으며(Fig. 9), 젤리강도는 8.0~12.5 g·cm의 범위에서 전반적인 기호도가 7.0이상으로 나타났다(Fig. 10). 이러한 조직감의 특성치는 참외젤리를 산업화 하였을 때 소비자의 기호도를 향상시키는 물성에 대한 품질지표가 될 수 있음을 시사한다.

- on the production of watermelon and cataloupe melon juice. *Korean J Food Sci Technol* 10: 215-223.
15. Lee GD, Kwon SH, Lee MH, Kim SK, Kwon JH. 2002. Monitoring on alcohol and acetic acid fermentation properties of muskmelon. *Korean J Food Sci Technol* 34: 30-36.
 16. Park SH. 1991. *Modern experimental design*. Minyongsa, Seoul, Korea. p 592-610.
 17. SAS. 1994. SAS/STAT. *User's Guide version 6*. 4th ed. SAS Institute Inc., Cary, NC. Vol 2, Ch 37, p 1457-1478.
 18. Lee GD, Yoon SR. 2003. Optimization of preparation conditions of dried citrus. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 32: 1297-1301.
 19. Choi JY, Song ES, Chung HY. 1994. A study of textural properties and preferences of fruit pectin jelly. *Korean J Dietary Culture* 9: 259-266.

(2004년 5월 24일 접수; 2004년 9월 2일 채택)