

반응표면 분석에 의한 참외잼의 제조조건 최적화

이기동[†] · 김숙경¹ · 이명희²

대구신기술사업단 전통생물소재산업화센터, ¹경북대학교 식품공학과, ²경북과학대학 발효건강식품과

Optimization of Preparation Condition on Oriental Melon Jam by Response Surface Methodology

Gee-Dong Lee[†], Suk-Kyung Kim¹ and Myung-Hee Lee²

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

¹Dept. of Food Science and Technology, Kyungpook National University, Daegu 702-701, Korea

²Dept. of Fermentation and Health Food, Kyongbuk College of Science, Chilgok 718-850, Korea

Abstract

This study was carried out to establish the preparation condition of muskmelon jam. A central composite design was applied to investigate effects of muskmelon paste content(40, 45, 50, 55, 60 g), fructose ratio of sugar(20, 35, 50, 65, 80%) and pectin addition(1, 2, 3, 4, 5 g). The maximum sugar content was 61.48 °Brix in 41.04 g of muskmelon paste content, 48.10% of fructose ratio of sugar and 2.12 g of pectin content. The maximum value of softness was 2.71 g in 45.06 g of muskmelon paste content, 79.46% of fructose ratio of sugar and 2.71 g of pectin addition. The minimum value of jelly strength was 0.04 g · cm in 47.80 g of muskmelon paste content, 63.0% of fructose ratio of sugar and 1.99 g of pectin addition. The maximum value of organoleptic overall palatability was 5.89 in 55.65 g of muskmelon paste content, 73.19% of fructose ratio of sugar and 2.42 g of pectin addition. The optimum conditions predicted for each corresponding physicochemical and organoleptic properties of muskmelon jam were 55.2 g(muskmelon paste content), 76.3%(fructose ratio of sugar) and 2.5 g(pectin addition).

Key words : oriental melon, jam, organoleptic quality, RSM

서 론

박과에 속하는 1년생 식물인 참외는 예로부터 우리나라에서 재배 및 이용되어 온 채소이며 대표적인 여름철 과실로 거의 대부분이 생과로 소비되고 있다. 참외는 여름철에 수확시기가 집중되어 생산되므로 이로 인한 가격조절이 어려운 상품이며, 저온에서는 생육장애를 받는 과실로 저장성이 낮은 과실이다(1-2). 여름철에 집중적으로 생산되며 저장성이 낮은 참외를 효율적으로 이용하기 위해서는 적절한 가공식품의 개발이 요구되나, 참외가공에 관한 연구로는 유산균을 이용한 참외 발효식품의 제조(3), 참외주스의 제조(4), 전처리 방법에 따른 건조참외의 품질조건 설정(5), 참외젤리의 제조(6)에 관한 연구 등 일부에 국한되어 있다.

우리나라 편의식품은 1980년대부터 시작되어 레저용 및 부식용 등 다양한 식품들이 계속해서 개발되어 왔다. 특히, 우리나라의 식사특성상 부식용의 편의식품에 대한 소비가 계속해서 증가하고 있는 추세이다(7). 또한 최근 산업사회의 발달과 생활수준의 향상으로 인해 편의식품의 소비가 점차 증가하고 있으며, 그 중 손쉽게 이용 가능한 가공제품의 하나인 잼의 소비도 증가되고 있으며 그 종류도 다양화되고 있다. 일반적으로 잼은 과실에 당, 구연산 및 펙틴을 첨가하여 가열농축하여 단맛과 보존성을 증대시킨 가공식품으로 그 종류에는 잼, 혼합잼, 마말레이드 등이 있다(8-10). 이에 본 연구에서는 참외를 이용한 편의 가공제품을 개발하고자 펙틴과 당을 이용하여 잼을 제조하였으며 제조된 참외잼에 대한 물리적 특성 및 관능적 특성을 조사하여 참외잼의 제조조건을 설정하고자 하였다.

[†]Corresponding author E-mail : geedlee@hanmail.net,
Phone : 82-53-602-1821, Fax : 82-53-803-3599

재료 및 방법

재료

참외는 성주군에서 생산되는 중량이 250~350 g 사이의 것을 이용하여 참외잼을 제조하는 재료로 사용하였으며, 펙틴(LM101, MSC, 한국), 구연산 및 과당(73 °Brix, (주)신동방, 한국)을 잼 첨가제로 사용하였다

참외잼의 제조

참외는 수세한 후 전부위를 분쇄기로 완전 분쇄하여 페이스트 상태로 제조하였으며, 과당 및 펙틴을 첨가 혼합한 후 80°C에서 30분간 가열하였다. 가열하여 제조한 참외잼을 100 mL씩 병에 주입한 후 실온에서 3시간 방치한 후 만들어진 참외잼을 이용하여 이화학적 특성 및 관능적 특성을 조사하는 시료로 사용하였다.

참외잼제조 실험계획

배합조건에 따라 배합한 참외잼을 제조하여 물리적 특성 및 관능적 특성변화를 모니터링하였다. 과당의 함량 (20, 35, 50, 65, 80 %), 참외페이스트함량 (40, 45, 50, 55, 60 g) 및 펙틴의 함량 (0.5, 1.0, 1.5, 2.0, 2.5 g) 에 따른 독립변수 (Xi)를 달리한 각 실험조건을 -2, -1, 0, 1, 2의 다섯 단계로 부호화 하고 실험조건을 설계한 다음 각 조건에서 제조된 참외잼의 품질특성(중속변수, Yn)을 모니터링하였다 (11-12).

당도 측정

참외잼의 당함량은 hand refractometer(Model 507-1, Nippon Optical Works Co., Japan)를 사용하여 3회 반복하여 측정하였다.

pH 측정

pH는 pH meter(691 pH meter, Metrohm, Swiss)로 측정하였다.

물성측정

참외잼의 물성은 Rheometer(RT-3010D, FUDOH, Japan)를 사용하여 softness 및 jelly strength를 측정하였다. 물성 측정때 사용된 Rheometer load head는 2 kg, table speed 6cm/min이었다(13).

관능검사

관능적 품질평가는 경북과학대학 전통식품연구소 연구원 및 학생을 대상으로 동일한 참외잼을 5회 반복하여 관능검사를 행한 후 10명의 패널요원을 선발하여 시료에 대한 충분한 지식과 용어, 평가기준 등을 숙지시킨 후 실시하였

다. 관능평가는 색상, 향, 맛, 조직감 및 전반적인 기호도에 대한 9점채점법으로 실시하였으며 9점은 대단히 좋다, 1점 대단히 나쁘다로 나타내었다. 관능검사는 한 번에 3종류의 시료를 제시하여 균형 불완전블록계획법으로 실시하였다 (14). 조건별로 제조된 참외잼을 식빵에 바른후 관능검사용으로 이용하였다.

결과 및 고찰

참외잼 제조를 위한 조건 설정

펙틴은 당과 산이 첨가되면 젤리화가 이루어지는 것으로 알려져 있다. 펙틴이 물에 용해되면 점도가 큰 음전하의 교질용액을 형성하고, 여기에 당이 첨가되면 당이 용해되면서 펙틴 콜로이드를 탈수시켜, 펙틴이 망상구조를 형성한다(15). 이러한 젤리화의 이론을 이용하여 참외를 이용한 적절한 가공식품 개발의 일환으로 참외잼을 제조하였다. 참외잼의 적절한 가공형태를 설정하기 위하여 참외 조직의 모양에 따른 참외잼을 제조한 결과, 껍질과 함께 만든 페이스트(A), 껍질을 제거한 페이스트(B), A 페이스트에 세절과(3 cm×3 cm×1 cm)를 10% 첨가한 경우, B 페이스트에 세절과(3 cm×3 cm×1 cm)를 10% 첨가한 경우, A 페이스트에 큐빅(0.5 cm×0.5 cm×0.5 cm)을 10% 첨가한 경우 그리고, B 페이스트에 큐빅(0.5 cm×0.5 cm×0.5 cm)을 10% 첨가한 경우로 구분하여 참외잼을 제조하여 평가한 결과 껍질과 함께 만든 페이스트(A)가 가장 좋은 평가를 나타내었다. 따라서 본 실험에 사용된 참외의 가공형태는 껍질체 과쇄한 페이스트 상태를 이용하여 참외잼의 제조에 이용하였으며, 참외페이스트의 함량(40, 45, 50, 55, 60 g)을 조절하면서 최적의 제조조건을 설정하고자 하였다. 구연산 함량을 일정하게 고정하기 위해 구연산 함량 설정 실험 결과 0.3 g이 가장 적합한 것으로 나타났으므로 구연산 함량을 0.3 g으로 고정하였다. 참외에 이용되는 당의 종류를 결정하기 위해서 설탕, 물엿, 과당 및 올리고당을 이용하여 참외잼을 제조한 결과 과당과 물엿이 관능적인 기호도가 높게 나타났다. 이에 물엿에 대한 과당의 최적 비합비율을 설정하고자 당첨가량을 60 g으로 고정한 후 과당의 첨가량 비율을 20, 35, 50, 65, 80%로 조절된 실험조건을 설정하였다.

참외잼의 이화학적 특성

참외잼에서 중요한 인자로 작용하는 참외 페이스트(40, 45, 50, 55, 60 g), 첨가당에 대한 과당의 비율(20, 35, 50, 65, 80%) 및 펙틴함량(1.0, 2.0, 3.0, 4.0, 5.0 g)을 달리하면서 참외잼을 제조하였다. 참외잼을 증심합성계획에 의해 제조하여 이화학적 특성을 조사한 결과 Table 1과 같은 결과를 얻었다. 당도의 경우 54.0~61.0 °Brix를 나타내었으며, pH는 4.05~4.23의 값을 나타내었다. Softness는 4.85~47.79 cm/kg

Table 1. Experimental data on physicochemical properties of muskmelon jam under different conditions based on central composite design for response surface analysis

Exp ¹⁾ No.	Conditions			Physicochemical properties			
	Fructose ratio of added-sugar(%)	Muskmelon paste(ml)	Content of pectin(g)	Content of sugar (°Brix)	pH	Softness (cm/Kg)	Jelly strength (g · cm)
1	35	45	2.0	59.8	4.26	28.25	2.23
2	35	45	4.0	56.8	4.16	4.85	10.32
3	35	55	2.0	54.0	4.25	33.69	4.14
4	35	55	4.0	56.0	4.16	30.91	5.71
5	65	45	2.0	58.6	4.16	47.79	1.16
6	65	45	4.0	58.0	4.07	30.94	4.87
7	65	55	2.0	54.0	4.19	45.58	0.70
8	65	55	4.0	56.2	4.13	43.75	3.48
9	50	50	3.0	57.0	4.23	32.75	1.32
10	50	50	3.0	58.0	4.23	39.65	1.39
11	20	50	3.0	57.0	4.15	33.08	4.45
12	80	50	3.0	58.0	4.08	47.66	1.65
13	50	40	3.0	61.0	4.00	26.37	4.47
14	50	60	3.0	54.6	4.18	45.20	1.42
15	50	50	1.0	56.2	4.15	26.97	0.40
16	50	50	5.0	58.0	4.05	12.24	12.46

¹⁾The number of experimental conditions by central composite design

의 값을 나타내었으며, 젤리강도는 0.40~12.46 g · cm의 값을 나타내었다. 참외잼의 이화학적 및 관능적 특성을 SAS 프로그램을 통한 회귀분석 결과 Table 3과 같은 결과를 나타내었다. 당도에 대한 R²는 0.9214로 5% 이내의 유의수준에서 유의성을 나타내었으며, pH의 R²는 0.8360로 10% 이내의 유의성을 나타내었다. 물성측정기로 측정 한

softness의 R²는 0.9329로 1% 이내의 유의성을 나타내었으며, 젤리강도의 R²는 0.9300으로 1% 이내의 유의성을 나타내었다.

당도가 가장 높게 나타난 참외잼의 제조 조건은 첨가된 과당함량의 비율이 48.10%, 참외페이스트의 함량이 41.04 g, 펙틴함량이 2.12 g일 때 61.48 °Brix로 가장 높게

Table 2. Experimental data on organoleptic properties of muskmelon jam under different conditions based on central composite design for response surface analysis

Exp ¹⁾ No.	Conditions			Organoleptic properties				
	Fructose ratio of added-sugar(%)	Muskmelon paste(ml)	Content of pectin(g)	Color	Flavor	Texture	Taste	Overall paratability
1	35	45	2.0	62	5.1	5.4	5.4	5.8
2	35	45	4.0	5.5	5.3	5.1	4.6	5.3
3	35	55	2.0	6.0	5.6	5.2	5.4	5.5
4	35	55	4.0	4.0	4.4	4.4	5.3	4.9
5	65	45	2.0	6.0	4.8	4.0	4.3	4.8
6	65	45	4.0	5.2	5.0	4.7	6.1	4.7
7	65	55	2.0	6.4	6.1	5.0	6.0	5.9
8	65	55	4.0	4.9	5.3	5.7	6.0	5.0
9	50	50	3.0	5.7	5.2	5.8	5.5	5.5
10	50	50	3.0	5.4	5.7	5.8	5.5	5.5
11	20	50	3.0	4.5	5.4	4.1	5.4	5.0
12	80	50	3.0	5.5	5.6	5.9	5.7	5.6
13	50	40	3.0	5.2	4.6	3.2	4.3	4.7
14	50	60	3.0	4.7	5.3	4.8	4.6	4.8
15	50	50	1.0	4.8	5.4	3.6	4.8	4.9
16	50	50	5.0	4.7	5.1	3.1	4.8	4.2

¹⁾The number of experimental conditions by central composite design

나타났다. pH가 가장 높게 나타난 참외잼 제조조건은 첨가된 과당함량이 42.78%, 참외페이스트의 함량이 51.42 g, 펙틴함량이 2.43 g일 때 4.27로 가장 높게 나타났다. 물성 측정기를 이용하여 측정된 softness가 가장 높게 나타난 조건은 첨가된 과당의 함량이 79.46%, 참외 페이스트가 45.06 g, 펙틴함량이 2.71 g일 때 였으며, 젤리강도가 가장 낮게 나타난 조건은 첨가된 과당의 함량이 63.0%, 참외 페이스트가 47.8 g, 펙틴함량이 1.99 g일 때 13.25로 나타났다(Table 4).

은 3.1~5.4의 값을, 전반적인 기호도는 4.2~5.9의 값을 나타내었다(Table 2). 기계적(객관적) 측정 결과인 softness와 젤리강도는 각각 4.85~47.79 cm/kg와 0.40~12.46 g·cm의 값을 나타내어 편차가 큰 값을 나타내었는데 반해, 관능적(주관적) 평가 결과인 조직감은 3.1~5.4의 값을 나타내어 편차가 기계적(객관적) 측정 결과보다 낮은 편차를 나타내었다. 이는 관능적(주관적) 평가 결과를 측정할 때 잼의 관능적인 특성을 더 세밀하게 조사하기 위해 식빵에 바른

Table 3. Polynomial equations calculated by RSM program for muskmelon jam

Responses	Polynomial equations ¹⁾	R ²	Significance
Content of sugar(°Brix)	$Y_1=111.912500-0.072500X_1-1.224167X_2-9.970833X_3+0.000333X_1X_2+0.003000X_2^2+0.021667X_1X_3+0.195000X_2X_3-0.100000X_3^2$	0.9214	0.0105
pH	$Y_2=0.667847+0.001694X_1+0.134167X_2+0.0094583X_3-0.000128X_1^2+0.000167X_1X_2-0.001400X_2^2+0.000333X_1X_3+0.001000X_2X_3-0.032500X_3^2$	0.8360	0.0751
Softness (cm/Kg)	$Y_3=-0.522083+1.505500X_1+0.480667X_2-27.427500X_3+0.004633X_1^2-0.034833X_1X_2-0.004150X_2^2+0.062500X_1X_3+0.891000X_2X_3-4.148750X_3^2$	0.9329	0.0068
Jelly strength (g cm)	$Y_4=32.001250-0.254042X_1-1.235208X_2+5.537708X_3+0.001883X_1^2+0.001417X_1X_2+0.015900X_2^2-0.026417X_1X_3-0.186250X_2X_3+1.268750X_3^2$	0.9300	0.0076
Color	$Y_5=-8.592361-0.087222X_1+0.567500X_2+2.333333X_3+0.000611X_1^2+0.003000X_1X_2-0.006000X_2^2+0.003333X_1X_3-0.050000X_2X_3-0.075000X_3^2$	0.8281	0.0846
Flavor	$Y_6=-9.034028-0.177222X_1+0.545833X_2+2.995833X_3+0.00055556X_1^2+0.003333X_1X_2-0.005000X_2^2+0.003333X_1X_3-0.060000X_2X_3-0.050000X_3^2$	0.9065	0.0170
Texture	$Y_7=-36.561806-0.203194X_1+1.649583X_2+3.214583X_3-0.000889X_1^2+0.004833X_1X_2-0.018000X_2^2+0.020833X_1X_3-0.012500X_2X_3-0.612500X_3^2$	0.8275	0.0854
Taste	$Y_8=-21.490278-0.138472X_1+1.093750X_2+1.356250X_3+0.00055556X_1^2+0.001500X_1X_2-0.010500X_2^2+0.022500X_1X_3-0.027500X_2X_3-0.175000X_3^2$	0.7207	0.2620
Overall palatability	$Y_9=-10.263889-0.154861X_1+0.653750X_2+2.289583X_3-0.000222X_1^2+0.003500X_1X_2-0.007500X_2^2+0.000833X_1X_3-0.022500X_2X_3-0.237500X_3^2$	0.8122	0.1053

¹⁾X₁ Content of sugar (%), X₂ Content of muskmelon paste (mL), X₃ Content of pectin (g)

참외잼의 이화학적 특성에 영향을 주는 인자를 살펴본 결과(Table 5), 당도에 있어서는 참외 페이스트의 함량이 가장 많은 영향을 주는 인자로 나타났으며, pH에 있어서는 참외페이스트 함량, 과당의 함량 및 펙틴의 함량에 모두 영향을 받는 것으로 나타났으며, softness도 pH와 동일하게 3가지 실험조건에 거의 모두 영향을 받는 것으로 나타났으며, 젤리강도에 있어서는 펙틴의 함량이 가장 많은 영향을 주는 것으로 나타났다. 이화학적 특성중 젤리강도는 펙틴 함량에 가장 많은 영향을 받았으며, 나머지 조건은 페이스트 함량에 많은 영향을 받는 것으로 나타났다.

Mathematica프로그램을 이용하여 4차원 반응표면으로 분석한 결과, 젤리강도는 펙틴함량이 증가할수록 증가하는 경향을 나타내었다(Fig. 1).

참외잼의 관능적인 특성

과당이 차지하는 비율, 참외 페이스트의 함량 및 펙틴의 함량에 따라 참외잼을 제조한 후 관능검사를 실시하였다. 색상, 향, 맛, 조직감 및 전반적인 기호도에 대한 관능평가 결과, 색상은 4.5~6.2의 값을, 향은 4.6~5.6의 값을, 조직감

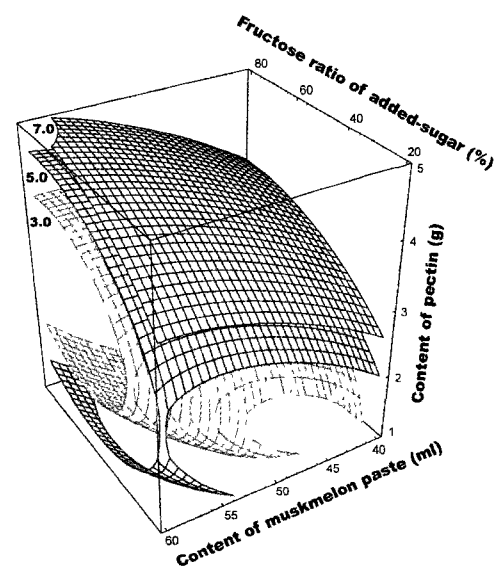


Fig. 1. Response surface for jelly strength(3.0, 5.0 and 7.0 g·cm) in muskmelon jam depending on content of muskmelon paste(mL), fructose ratio of added-sugar(%) and content of pectin (g).

Table 4. Predicted level of optimum preparation conditions for the maximized and minimized physicochemical and organoleptic properties of muskmelon jam by the ridge analysis of their response surface

Organoleptic properties	Conditions								Morphology
	Fructose ratio of added-sugar(%)		Muskmelon paste(ml)		Content of pectin(g)		Estimated response		
	Max	Min	Max	Min	Max.	Min.	Max	Min	
Content of sugar(°Brix)	48.10	52.06	41.04	57.79	2.12	1.75	61.48	52.36	Saddle point
pH	42.78	63.72	51.42	42.75	2.43	4.03	4.27	4.00	Maximum
Softness(cm/Kg)	79.46	40.52	48.75	45.06	2.71	4.62	53.36	0.36	Saddle point
Jelly strength(g cm)	41.97	63.00	46.66	47.80	4.81	1.99	13.25	0.04	Minimum
Color	58.32	35.79	53.96	56.41	1.25	4.21	6.51	3.60	Saddle point
Flavor	66.43	59.62	56.43	41.49	1.93	2.17	6.30	4.18	Saddle point
Texture	72.93	37.38	54.49	51.46	3.31	4.79	6.24	3.11	Maximum
Taste	76.22	57.61	51.51	41.97	3.92	1.92	6.45	3.99	Saddle point
Overall palatability	73.19	42.97	55.65	54.51	2.42	4.72	5.89	4.11	Saddle point

후 관능적인 평가를 실시하였기에 발생한 차이로 사료되며, 잼의 제조시 제조특성에 따라 잼의 기계적(객관적) 측정값들의 차이가 심하게 나타나지만, 관능적으로 섭취시 그 특성들이 감소되어 주관적으로 많은 영향을 주는 요소가 되지 않음을 확인할 수 있었다.

참외잼의 관능검사 결과를 회귀분석한 결과 Table 3과 같이 나타났으며, 전반적인 기호도의 R²는 0.8122로 나타내었으나, 대부분의 관능적인 특성이 이화학적 품질검사에 비해 낮은 유의성을 나타내었다.

Table 5. Analysis of variables for regression model of dependent variables in preparation conditions for concentration of muskmelon jam

Conditions	F-Ratio		
	Fructose ratio of added-sugar(%)	Muskmelon paste(ml)	Content of pectin(g)
Content of sugar(°Brix)	0.39	16.68***	3.29*
pH	2.88	3.71*	3.97*
Softness(cm/Kg)	6.98	6.11**	7.86**
Jelly strength(g cm)	2.92	2.02	16.45***
Color	1.59	2.20	5.03**
Flavor	3.67*	11.33***	6.48**
Texture	2.04	3.72*	4.65**
Taste	1.36	1.91	1.63
Overall palatability	1.44	3.07	4.29*

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

색이 가장 높게 나타난 참외잼 제조 조건은 첨가된 과당 함량이 58.32%, 참외페이스트 함량이 53.96 g 및 펙틴함량이 1.25 g일 때 였으며, 향이 가장 높게 나타난 조건은 첨가

된 과당함량이 66.43%, 참외 페이스트 함량이 56.43 g 및 펙틴함량이 1.93 g 일 때로 나타났다 . 조직감의 경우는 첨가된 과당의 함량이 72.93%, 참외 페이스트함량이 54.49 g 및 펙틴함량이 3.31 g일 때였다 조직감과 물성과의 관계를 살펴본 결과, 조직감은 젤리강도가 낮은 함량을 나타내는 조건 일때 높은 관능평점을 나타내었으며, softness가 높은 값을 나타내는 조건에서 높은 관능적인 평점을 나타내었다. 이는 참외잼의 제조시 물성이 부드러운 제품일 경우 더 높은 관능평점을 나타내었음을 제시해 주는 결과이다. 맛은 첨가된 과당이 76.22%, 참외페이스트가 51.51 g 및 펙틴함량이 3.92 g일 때 가장 높은 관능평점을 나타내었다. 전반적인 기호도가 가장 높게 나타난 조건은 과당이

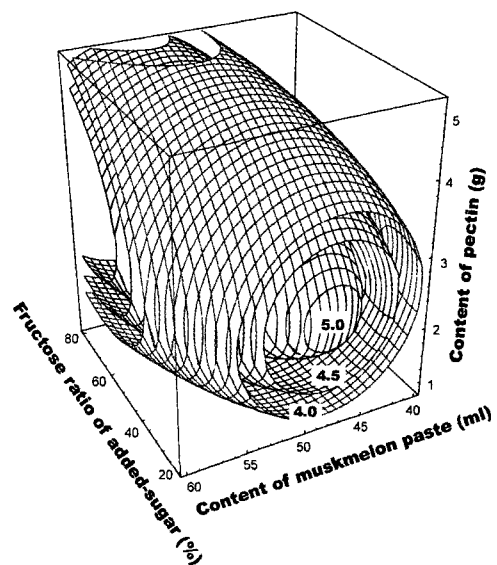


Fig. 2. Response surface for organoleptic texture(score : 4.0, 4.5 and 5.0) in muskmelon jam depending on content of muskmelon paste (mL), fructose ratio of added-sugar(%) and content of pectin (g).

73.19%, 참외페이스트가 55.65 g 및 펙틴함량이 2.42 g일 때 였다(Table 4). 고 등(16)은 무화과잼의 제조시 펙틴함량이 0.3g 일때 가장 높은 관능평점을 나타내었으나, 참외잼의 경우 펙틴함량이 2.42 g으로 많은 양의 펙틴을 함유할 때 높은 관능평점을 나타내어 다소 다른 경향을 나타내었다.

관능적인 색상에 가장 많은 영향을 주는 것은 펙틴함량이었으며, 그 다음으로 참외 페이스트함량이 색상에 많은 영향을 주었으며, 첨가된 과당의 함량이 관능적인 색상에 영향을 가장 적게 주었다. 향에 가장 많은 영향을 주는 실험조건을 참외 페이스트 함량으로 나타냈으며, 그 다음으로 펙틴, 첨가된 과당 함량의 순으로 나타났다. 조직감에 가장 많은 영향을 주는 것은 펙틴함량이었으며, 그 다음으로 참외 페이스트 함량, 그 다음으로 첨가된 과당의 함량순으로 나타났다. 맛에 있어서는 참외 페이스트 함량이 가장 많은 영향을 주었으며, 그 다음으로 펙틴함량, 그 다음으로 첨가된 과당의 함량 순으로 나타났다. 전반적인 기호도에 가장 많은 영향을 미치는 요인은 펙틴함량이었으며, 그 다음으로 참외 페이스트 함량, 그 다음으로 첨가된 과당의 함량이 영향을 미치는 요인으로 나타났다. 관능적인 특성에 영향을 주는 요인을 종합하여 볼때, 펙틴함량과 참외페이스트 함량이 많은 영향을 주는 것을 알 수 있었다.

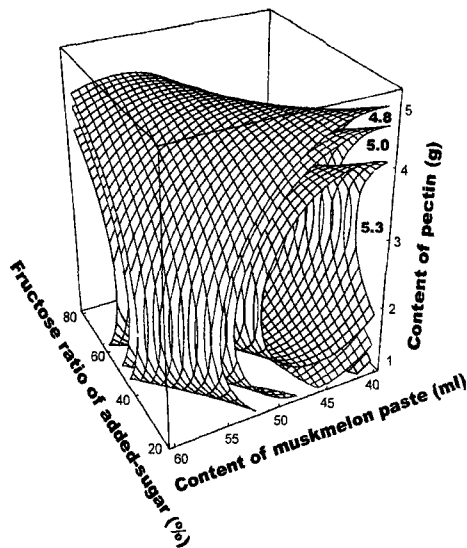


Fig. 3. Response surface for overall palatability(score : 4.8, 5.0 and 5.3) in muskmelon jam depending on content of muskmelon paste(mL), fructose ratio of added-sugar(%) and content of pectin (g).

첨가된 과당함량, 펙틴 함량 및 참외 페이스트 함량에 따른 관능적인 조직감은 참외 페이스트의 함량이 50~45 mL 일 때, 펙틴함량이 2~3 g일 때 높은 관능평점을 나타내었으며, 첨가된 과당함량에는 크게 영향을 받지 않는 것으

로 나타났다(Fig. 2). 전반적인 기호도는 펙틴함량이 2-4 g일 때, 참외 페이스트 함량이 많을수록 전반적인 기호도의 관능평점이 높게 나타났으며, 첨가된 과당의 함량이 높을수록 전반적인 기호도의 관능평점이 높게 나타났다(Fig. 3). 참외잼의 제조시 참외페이스트의 함량이 높아질수록, 색상, 향 및 전반적인 기호도의 관능평점이 증가하는 경향을 나타내었으며, 이는 참외 특유의 향미와 색상이 관능적인 평점에 중요한 역할을 함으로 인해 전반적인 기호도를 상승시키는 것으로 여겨진다.

요 약

참외를 이용한 적절한 가공식품 개발의 일환으로 참외잼을 제조하였으며, 참외잼에서 중요한 인자로 작용하는 참외 페이스트 함량(40, 45, 50, 55, 60 g), 첨가당에 대한 과당의 비율(20, 35, 50, 65, 80%) 및 펙틴함량(1.0, 2.0, 3.0, 4.0, 5.0 g)을 달리하면서 참외잼을 제조하였다. 당도가 가장 높게 나타난 참외잼 제조조건은 첨가된 과당함량의 비율이 48.10%, 참외페이스트의 함량이 41.04 g 및 펙틴함량이 2.12 g일 때 61.48 °Brix로 가장 높게 나타났다. Softness는 첨가된 과당의 함량이 79.46%, 참외 페이스트가 45.06 g 및 펙틴함량이 2.71 g일 때 였으며, 젤리강도가 가장 낮게 나타난 조건은 첨가된 과당의 함량이 63.0%, 참외 페이스트가 47.8 g 및 펙틴함량이 1.99 g일 때 0.04 g·cm로 나타났다. 관능검사 결과 전반적인 기호도에 대한 관능점수가 가장 높게 나타난 조건은 첨가당에 대한 과당의 비율이 73.19%, 참외페이스트 함량이 55.65 g 및 펙틴함량이 2.42 g일 때 였다. 참외를 가지고 잼을 제조하기 위해서는 참외 페이스트 55.2 g, 과당 76.3%, 구연산 0.3 g, 펙틴 2.5 g을 첨가 혼합한 후 가열하여 제조할 때, 가장 우수한 품질의 참외잼이 제조됨을 알 수 있었다.

감사의 글

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

참고문헌

1. Yoon, H.S., Oh, M.J. and Choi, C. (1983) Studies on the development of food resoures from waste seeds. J. Korean Soc Agric. Chem. Biotechnol., 26, 163-168
2. Park, J.D., Hong, S.I, Park, H.W. and Kim, D.M. (2000)

- Extending shelf-life of oriental melon(*Cucumis melon* L.) by modified atmosphere packaging. Korean J. Food Sci. Technol., 32, 481-490
3. Cha, S.K., Chun, H.I., Hong, S.S., Kim, W.J. and Koo, Y.J. (1993) Manufacture of fermented cantaloupe melon with lactic starter culture. Korean J. Food Sci. Technol., 25, 386-390
 4. Shin, D.H., Koo, Y.J., Kim, C.O., Min, B.Y. and Suh, K.B. (1978) Studies on the production of watermelon and cantaloupe melon juice. Korean J. Food Sci. Technol., 10, 215-223
 5. Kim, J.G., Jeong, S.T., Jang, H.S. and Kim, Y.B. (1997) Quality properties of dried melon with different pretreatments. Korean J. Postharvest Sci. Technol., 4, 147-153
 6. Lee, G.D., Yoon, S.R. and Lee, M.H. (2004) Monitoring of organoleptic and physical properties on preparation of oriental melon jelly. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr., 33, 1373-1381
 7. Moon, S.J., Yoon, H.J. and Kim, J.H. (1999) A factor analysis on the value system of convenience foods by Korean college students. Korean J. Soc. Food Sci., 15, 327-337
 8. Lee, S.H. and Lee, Y.C. (1993) Preparation and quality properties of the jam aroma-recovered. Korean J. Food & Nutrition, 6, 281-286
 9. Kim, M.Y. and Chun, S.S. (2001) Effects of onions on the quality characteristics of strawberry jam. Korean J. Soc. Food Cookery Sci., 17, 316-322
 10. Song, I.S., Lee, K.M. and Kim, M.R. (2004) Quality characteristics of pumpkin jam when sucrose was replaced with oligosaccharides during storage. Korean J. Soc. Food Cookery Sci., 20, 279-286
 11. Park, S.H. (1991) Modern experimental design. Minyoungsa, Seoul, Korea. p. 547-549
 12. Lee, G.D., Kim, H.G., Kim, J.G. and Kwon, J.H. (1997) Optimization for the preparation conditions of instant rice gruel using oyster mushroom and brown rice. Korean J. Food Sci. Technol., 29, 737-744
 13. Lee, G.D., Kim, S.K., Kwon, D.Y. and Park, S.R. (2003) Monitoring the manufacturing characteristics of aloe gel-state food. J. Korean Soc. Food. Sci. Nutr., 32, 89-95
 14. Lee, G.D., Kim, S.K., Jeong, Y.J., Yoon, K.S., Shin, S.R. and Ku, J.G. (2001) Optimization on the preparation conditions of instant rice gruel using *Paecilomyces japonica mycelia*. J. Korean Soc. Food. Sci. Nutr., 30, 870-876
 15. Lee, K.H. (1997) Food Chemistry, Hyung Seoul Pub. Co., Seoul Korea, p.188-203
 16. Koh, J.S. and Yang, Y.T. (2001) Preparation of fig jam and its quality characteristics. Korean J. Postharvest Sci. Technol., 8, 169-174

(접수 2005년 3월 9일, 채택 2005년 5월 27일)