

연구노트

## 닭발 젤라틴을 이용한 후식용 gel 제조를 위한 향신료의 최적수준

임주연 · 장은경 · 김광옥\*  
이화여자대학교 식품영양학과

### Optimum Levels of Flavoring Materials for Gel-type Dessert Using Chicken-feet Gelatin

Juyeon Lim, Eun Gyung Jang and Kwang-Ok Kim\*  
Department of Food and Nutritional Sciences, Ewha Womans University

This study was conducted to determine optimum levels of flavoring materials for gel-type dessert using chicken feet gelatin. Effects of levels of sucrose, citric acid and strawberry flavoring on the consumer acceptability of gelatin desserts were examined and the optimum levels were determined using response surface methodology. The optimum levels of flavoring materials determined for gelatin dessert containing 2% gelatin powder, were 19, 0.50, and 0.35% for sucrose, citric acid, and strawberry flavoring, respectively.

**Key words:** gelatin dessert, consumer acceptability test, chicken feet

#### 서 론

최근 들어 국내에 젤라틴이나 기타 gel 형성제를 이용한 후식용 gel상 식품의 이용이 급증하고 있다. 젤라틴은 소화 흡수력이 우수할 뿐만 아니라 gel 형성시 적은 양으로도 gel을 형성할 수 있어 저칼로리 식품에 이용될 수 있다<sup>(1)</sup>.

젤라틴에 관한 연구는 과거에 가축류의 콜라겐을 이용한 연구에 국한되었던 것에 비해, 최근에는 어패류 껍질에 존재하는 콜라겐을 이용하여 새로운 식품 소재를 개발하는 방향으로 진행되고 있다<sup>(2-7)</sup>. 국내의 경우 역시 돈피를 이용한 젤라틴에 관한 연구<sup>(8)</sup>와 더불어, 폐기되는 어류 껍질을 활용하여 젤라틴을 추출하고, 이에 따른 특성을 조사하여 식용 젤라틴으로 이용하기 위한 가능성을 연구한 보고가 있다<sup>(9-10)</sup>. 그러나, 이러한 연구들은 젤라틴을 생산하는 단계에만 국한되어 있을 뿐, 이렇게 생산된 젤라틴을 직접적으로 식품에 응용하려는 연구는 전무한 실정이다.

본 연구에서는 많은 공급량에도 불구하고 이용율이 매우 낮은 닭발을 이용하여 죽편과 같은 젤라틴 식품 개발이나 젤라틴을 제조한 전보<sup>(11-14)</sup>에 이어, 닭발 젤라틴을 일반 가공식품에 적용해 보고자 하였다. 이를 위하여 향신료 수준에 따른 후식용 젤라틴 gel의 소비자 기호도를 조사하고, 이를 통

해 후식용 젤라틴을 위한 최적의 배합수준을 결정하였다.

#### 재료 및 방법

##### 실험 설계

닭발로부터 제조한 젤라틴<sup>(14)</sup>을 식품에 적용하여 후식용 젤라틴 gel을 제조하기 위하여 예비실험을 통해 설탕, 구연산 및 딸기향의 수준을 각각 최저, 최고 및 가운데의 3 수준으로 정하였다. 즉, 설탕은 12, 17 및 22%, 구연산은 0.2, 0.5 및 0.8%, 그리고 딸기향은 0.05, 0.30 및 0.55%의 수준이었다. Box-Behnken의 2차 반응표면 실험계획 (Box-Behnken second order response surface design)<sup>(15)</sup>에 따라 3요인 3수준에 대한 처리 조합인 27개의 시료에서 13개를 선택하고, 가운데 처리 조합을 두 번 더 첨가시켜 15개의 실험군을 구성하였다.

##### 시료 준비 및 제시

후식용 젤라틴 gel을 제조하기 위하여 젤라틴 분말 2%에 실험 계획에 따라 수준이 정해진 설탕 (백설탕, 주식회사 제일제당, 서울)과 구연산 (덕산화학, 서울)을 혼합하였다. 이 혼합물에 증류수 (25±2°C)를 넣고 10 분간 방치한 후 60°C 항온수조에서 20 분간 가열하였다. 여기에 0.3%에 해당하는 적색 식용 색소(McCormick CO., INC., Hunt Valley, MD, USA)와 정해진 수준의 딸기향(HFB-11238-A, 주식회사 삼화향료, 서울)을 첨가하였다. 소비자 기호도 검사를 위해 30 mL의 젤라틴 혼합 용액을 일회용 플라스틱 컵(지름 5 cm, 높이 5 cm)에 넣고 gel을 형성시키기 위하여 10°C 항온기(원광 엔

\*Corresponding author : Kwang-Ok Kim, Department of Food & Nutritional Sciences, Ewha Womans University, Daehyun-dong, Seodaemun-ku, Seoul 120-750, Korea  
Tel: 82-2-3277-3095  
Fax: 82-2-3277-3095  
E-mail: kokim@ewha.ac.kr

지니어링, 서울)에서 12시간 이상 보관하였다. 시료는 검사 전날 제조하였으며, 평가 직전 향은기에서 꺼내 평가원에게 제공하였다.

### 소비자 기호도 검사

후식용 젤라틴을 위한 최적의 향신료 배합비를 결정하기 위하여 20대 대학생 60명을 대상으로 기호도 검사를 실시하였다. 후식용 gel상 식품을 먹어본 경험이 없거나 특별히 싫어하는 사람은 검사 대상에서 제외시켰다. 평가원에게 일회용 플라스틱 스푼을 이용하여 충분한 양을 떠먹은 후 평가하도록 지시하였다. 시료마다 각각 다른 스푼을 사용하도록 하였으며 평가전이나, 각 시료 사이에 입을 행글 수 있도록 실은의 증류수를 함께 제시하였다. 모든 종류의 시료(15개 실험군)를 한번에 평가할 때 발생할 수 있는 둔화현상의 문제를 해결하기 위해 각 평가원은 불완전 블록 계획(Table 1)에 따라 랜덤하게 선택된 시료 3가지를 맛보도록 하였고, 결과적으로 각각의 시료는 12번씩 평가되었다.

평가된 기호도 항목은 종합적인 기호도와 단맛, 신맛, 그리고 향의 기호도로 총 4가지였으며 각 항목은 9점 척도(1=

대단히 많이 싫어한다; 9=대단히 많이 좋아한다)를 사용하여 평가하였다.

### 통계 분석

후식용 젤라틴 gel의 최적 향신료 배합비를 결정하기 위하여 소비자 기호도 검사 결과에 대해 통계 패키지 SAS<sup>(16)</sup>를 사용하여 분산분석, Tukey test를 사용한 다중비교분석( $\alpha = 0.05$ ) 및 반응표면분석을 수행하였다. 이 때 사용된 다중회귀 모형은 다음과 같다.

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_{11} X_1^2 + \beta_{22} X_2^2 + \beta_{33} X_3^2 + \beta_{12} X_1 X_2 + \beta_{13} X_1 X_3 + \beta_{23} X_2 X_3$$

### 결과 및 고찰

#### 향신료 수준에 따른 후식용 젤라틴 gel의 기호도

닭발에서 추출한 젤라틴을 이용하여 후식용 gel을 제조하기 위하여 설탕과 구연산 및 딸기향을 요인으로 하고 각 요인을 세 수준으로 하여 만든 15개 시료들에 대한 소비자 기

Table 1. Experimental design for the acceptability test of gelatin desserts prepared with different levels of flavoring materials<sup>1)</sup>

Consumer panelists	Samples		
	1	2	3
1, 31	12, 0.2, 0.30	17, 0.8, 0.55	17, 0.5, 0.30
2, 32	22, 0.2, 0.30	17, 0.5, 0.30	22, 0.8, 0.30
3, 33	17, 0.2, 0.55	22, 0.5, 0.05	12, 0.5, 0.55
4, 34	17, 0.8, 0.05	17, 0.2, 0.05	12, 0.8, 0.30
5, 35	17, 0.5, 0.30	12, 0.5, 0.05	22, 0.5, 0.55
6, 36	17, 0.5, 0.30	22, 0.8, 0.30	22, 0.5, 0.05
7, 37	22, 0.5, 0.55	12, 0.5, 0.05	17, 0.5, 0.30
8, 38	17, 0.8, 0.05	12, 0.2, 0.30	17, 0.2, 0.55
9, 39	22, 0.2, 0.30	17, 0.2, 0.05	17, 0.5, 0.30
10, 40	17, 0.8, 0.55	12, 0.5, 0.55	12, 0.8, 0.30
11, 41	17, 0.8, 0.55	17, 0.5, 0.30	22, 0.8, 0.30
12, 42	12, 0.2, 0.30	17, 0.2, 0.05	22, 0.5, 0.55
13, 43	12, 0.5, 0.55	22, 0.5, 0.05	12, 0.8, 0.30
14, 44	22, 0.2, 0.30	17, 0.5, 0.30	17, 0.8, 0.05
15, 45	17, 0.5, 0.30	12, 0.5, 0.05	17, 0.2, 0.55
16, 46	12, 0.8, 0.30	17, 0.8, 0.55	17, 0.5, 0.30
17, 47	17, 0.8, 0.05	12, 0.2, 0.30	17, 0.5, 0.30
18, 48	22, 0.5, 0.55	12, 0.5, 0.05	17, 0.2, 0.05
19, 49	17, 0.2, 0.55	22, 0.8, 0.30	17, 0.5, 0.30
20, 50	22, 0.5, 0.05	22, 0.2, 0.30	12, 0.5, 0.55
21, 51	17, 0.8, 0.05	17, 0.2, 0.55	17, 0.8, 0.55
22, 52	12, 0.5, 0.55	12, 0.5, 0.05	17, 0.5, 0.30
23, 53	12, 0.8, 0.30	17, 0.5, 0.30	22, 0.8, 0.30
24, 54	22, 0.5, 0.05	22, 0.2, 0.30	17, 0.5, 0.30
25, 55	12, 0.2, 0.30	22, 0.5, 0.55	17, 0.2, 0.05
26, 56	17, 0.8, 0.05	17, 0.2, 0.55	17, 0.5, 0.30
27, 57	22, 0.5, 0.05	22, 0.8, 0.30	17, 0.2, 0.05
28, 58	22, 0.5, 0.55	17, 0.5, 0.30	12, 0.2, 0.30
29, 59	17, 0.8, 0.55	12, 0.8, 0.30	22, 0.2, 0.30
30, 60	12, 0.5, 0.05	12, 0.5, 0.55	17, 0.5, 0.30

<sup>1)</sup>Sucrose, citric acid and strawberry flavoring (%).

**Table 2. Mean values for the acceptability<sup>1)</sup> of gelatin desserts prepared with different levels of flavoring materials**

Experimental plan	SU <sup>2)</sup> (%)	CA <sup>2)</sup> (%)	SF <sup>2)</sup> (%)	Y <sub>1</sub> <sup>3)</sup>	Y <sub>2</sub> <sup>3)</sup>	Y <sub>3</sub> <sup>3)</sup>	Y <sub>4</sub> <sup>3)</sup>
1	12	0.2	0.30	4.1 <sup>c</sup>	3.4 <sup>e</sup>	3.8 <sup>c</sup>	6.2 <sup>abc</sup>
2	22	0.2	0.30	5.5 <sup>abc</sup>	5.8 <sup>ab</sup>	4.8 <sup>abc</sup>	5.7 <sup>abc</sup>
3	12	0.8	0.30	3.4 <sup>c</sup>	3.9 <sup>cde</sup>	4.5 <sup>bc</sup>	6.0 <sup>abc</sup>
4	22	0.8	0.30	5.4 <sup>abc</sup>	5.9 <sup>ab</sup>	5.0 <sup>abc</sup>	5.6 <sup>abc</sup>
5	12	0.5	0.05	4.1 <sup>c</sup>	3.5 <sup>de</sup>	5.0 <sup>abc</sup>	4.5 <sup>bc</sup>
6	22	0.5	0.05	5.5 <sup>abc</sup>	5.4 <sup>abc</sup>	5.9 <sup>ab</sup>	4.3 <sup>c</sup>
7	12	0.5	0.55	4.3 <sup>c</sup>	4.3 <sup>bcde</sup>	5.2 <sup>abc</sup>	5.6 <sup>abc</sup>
8	22	0.5	0.55	6.4 <sup>ab</sup>	6.9 <sup>a</sup>	6.7 <sup>a</sup>	6.6 <sup>a</sup>
9	17	0.2	0.05	5.0 <sup>abc</sup>	5.2 <sup>abcde</sup>	5.3 <sup>abc</sup>	4.6 <sup>abc</sup>
10	17	0.8	0.05	5.3 <sup>abc</sup>	5.3 <sup>abcd</sup>	5.5 <sup>abc</sup>	4.3 <sup>c</sup>
11	17	0.2	0.55	4.8 <sup>bc</sup>	6.1 <sup>a</sup>	4.6 <sup>bc</sup>	6.4 <sup>ab</sup>
12	17	0.8	0.55	5.5 <sup>abc</sup>	5.8 <sup>ab</sup>	5.7 <sup>abc</sup>	5.9 <sup>abc</sup>
13	17	0.5	0.30	6.5 <sup>ab</sup>	6.1 <sup>a</sup>	5.5 <sup>abc</sup>	6.3 <sup>abc</sup>
14	17	0.5	0.30	6.6 <sup>ab</sup>	6.1 <sup>a</sup>	6.1 <sup>ab</sup>	6.2 <sup>abc</sup>
15	17	0.5	0.30	7.1 <sup>a</sup>	6.1 <sup>a</sup>	6.1 <sup>ab</sup>	6.4 <sup>ab</sup>

<sup>1)</sup>Values within a column not sharing a superscript letter are significantly different (p<0.05, Tukey test).

<sup>2)</sup>SU, sucrose; CA, citric acid; SF, strawberry flavoring.

<sup>3)</sup>Y<sub>1</sub>, overall; Y<sub>2</sub>, sweetness; Y<sub>3</sub>, sourness; Y<sub>4</sub>, strawberry flavor.

호도 검사 결과는 Table 2에 나타나 있다. 독립변수와 종속 변수 사이에 분산분석을 실시하여 각 요인들의 평방합을 살펴본 결과(Table 3) 전체적인 기호도, 단맛의 기호도 및 신맛의 기호도에서 설탕 수준이 다른 요인들에 비해 큰 값을 나타내어 이들 기호도에 가장 큰 영향을 미치는 요인임을 알 수 있었다. 각 요인별로 보면 전체적인 기호도 및 신맛의 기호도는 설탕과 citric acid 수준이, 단맛의 기호도는 설탕과 딸기향 수준이, 향의 기호도는 딸기향 수준이 영향을 미치는 요인이었다.

독립변수와 종속변수의 회귀관계 및 요인들의 모형설명력(R<sup>2</sup>)은 Table 4와 같다. 전체적인 기호도를 비롯한 단맛, 신맛 및 향의 기호도 모두 일차 및 이차회귀 관계가 나타남을 알 수 있었으며, 위의 4가지 기호도에 있어서 모형 설명력(R<sup>2</sup>)은 각각 83.5, 88.4, 65.4 및 70.6로 나타나 모형에 비교적 잘 적합되고 있음을 알 수 있다.

**후식용 젤라틴 gel 제조를 위한 향신료 수준의 최적화**

후식용 젤라틴 gel을 제조하기 위한 최적의 배합비를 결정

**Table 3. Analysis of variance table showing the significance of the effects of flavoring materials on the acceptability of gelatin desserts**

Source	Sum of squares			
	Y <sub>1</sub> <sup>1)</sup>	Y <sub>2</sub> <sup>1)</sup>	Y <sub>3</sub> <sup>1)</sup>	Y <sub>4</sub> <sup>1)</sup>
Sucrose	21.82***	26.85***	5.53*	1.27
Citric acid	7.73**	1.27	7.72**	0.50
Strawberry flavoring	2.85	3.95**	1.08	17.16***

\*, \*\*, \*\*\*Significant at p<0.05, p<0.01 and p<0.001, respectively.

<sup>1)</sup>Y<sub>1</sub>, Y<sub>2</sub>, Y<sub>3</sub>, and Y<sub>4</sub>; overall, sweetness, sourness, and strawberry flavor, respectively.

하기 위하여 향신료 수준에 따른 소비자 기호도 검사 결과에 대해 다항회귀식(Table 5)을 적용한 반응 표면도는 Fig. 1과 같다. 딸기향 함량을 일정하게(0.35%) 고정시켰을 때 설탕과 구연산이 종합적 기호도, 단맛, 신맛 및 향의 기호도에 미치는 영향을 알아본 결과, 설탕 수준이 증가함에 따라 모

**Table 4. Analysis of variance table for the second order response surface model showing the effects of flavoring materials on the acceptability of gelatin desserts**

Source	Degree of freedom	Sum of squares			
		Y <sub>1</sub> <sup>1)</sup>	Y <sub>2</sub> <sup>1)</sup>	Y <sub>3</sub> <sup>1)</sup>	Y <sub>4</sub> <sup>1)</sup>
Model	9	29.67***	31.21***	13.75**	17.76***
Linear	3	12.56***	23.46***	4.98*	11.93***
Quadratic	3	16.60***	7.36***	8.16**	5.01*
Crossproduct	3	0.51	0.39	0.60	0.82
Residual	20	5.85	4.11	7.28	7.39
% Variability explained (R <sup>2</sup> )		83.5	88.4	65.4	70.6

\*, \*\*, \*\*\*Significant at p<0.05, p<0.01 and p<0.001, respectively.

<sup>1)</sup>Y<sub>1</sub>, Y<sub>2</sub>, Y<sub>3</sub>, and Y<sub>4</sub>; overall, sweetness, sourness, and strawberry flavor, respectively.

**Table 5. Regression coefficients of the second degree polynomials<sup>1)</sup> for the acceptability<sup>2)</sup> of gelatin desserts prepared with different levels of flavoring materials**

Coefficients	Y <sub>1</sub> <sup>2)</sup>	Y <sub>2</sub> <sup>2)</sup>	Y <sub>3</sub> <sup>2)</sup>	Y <sub>4</sub> <sup>2)</sup>
0	-11.14	-10.44	-3.36	2.25
1	1.59	1.50	0.73	0.26
2	9.31	5.77	11.32	1.49
3	2.70	0.98	-5.70	7.22
11	-0.04	-0.04	-0.02	-0.01
22	-11.19	-4.28	-10.03	-1.89
33	-8.78	-1.83	4.22	-12.72
12	0.10	-0.06	-0.07	0.01
13	0.15	0.15	0.12	0.25
23	1.11	-1.11	2.78	-0.83

<sup>1)</sup> $Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_{11} X_1^2 + \beta_{22} X_2^2 + \beta_{33} X_3^2 + \beta_{12} X_1 X_2 + \beta_{13} X_1 X_3 + \beta_{23} X_2 X_3$ ,  
<sup>2)</sup> $X_1, X_2,$  and  $X_3$ : sucrose, citric acid, and strawberry flavoring, respectively.

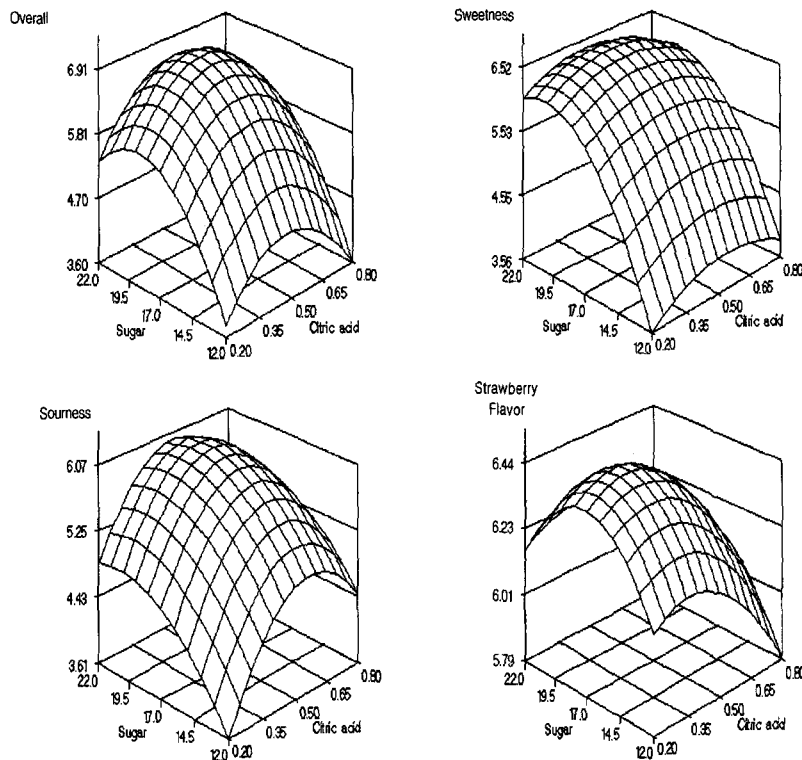
<sup>2)</sup> $Y_1, Y_2, Y_3,$  and  $Y_4$ : overall, sweetness, sourness, and strawberry flavor, respectively.

든 기호도 항목의 반응값이 함께 증가하다가 일정 수준 이상에서는 그러한 경향이 감소하였다. 또한 구연산 수준이 증가함에 따라 단맛의 기호도에는 큰 변화가 없었으나 나머지 항목의 경우 반응값이 증가하다가 약 0.50~0.65% 이상에서는 오히려 감소하였다.

그림으로는 나타나 있지 않으나 설탕 함량을 19%로 고정시킬 경우에는, 구연산함량이 증가함에 따라 모든 기호도가

일정 수준까지는 증가하다가 그 이후에는 감소함을 알 수 있었다. 특히 구연산 함량은 종합적 기호도와 신맛의 기호도에 큰 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이는 설탕 수준을 9~10%에서 변화시킬 때 구연산이 음료의 전체적인 기호도에 큰 영향을 주지 않았다는 강 등<sup>(17)</sup>의 연구 결과와는 차이가 있었다. 이러한 차이는 사용된 설탕 수준의 범위가 다른 것에 기인한다고 생각된다. 또한 gel상 식품에서는 음료에 비해 단맛에 대한 강도가 낮게 감지된다는 보고<sup>(18)</sup>와 관련이 있을 것으로 생각된다. 설탕의 함량이 일정할 때 딸기향 수준이 증가할수록 종합적 기호도는 증가하다가 감소하였으나, 단맛의 기호도와 향의 기호도는 함께 증가하는 것으로 나타났다. 반면 구연산 함량을 0.5%로 일정하게 고정시킨 경우 (그림 제시 안했슴), 설탕량이 많을수록 종합적 기호도와 단맛, 신맛의 기호도는 증가하였고 향의 기호도는 큰 영향을 받지 않았으며 딸기향 수준이 증가할수록 종합적 기호도는 증가하다가 약 0.4% 이상에서는 오히려 감소하는 것으로 나타났다.

반응 표면 방법으로 분석한 결과로 얻은 회귀식(Table 5)을 사용하여 얻은 각 특성에 대한 기대값 범위는 다음과 같았다: 전체적인 기호도, 3.16~6.92; 단맛의 기호도, 3.01~6.88; 신맛의 기호도, 3.57~6.46; 향의 기호도, 3.83~6.57. 이 때, 모든 기호도의 반응값이 6.00 이상이면서 전체적인 기호도의 기대값이 가장 높아지는 향신료 수준을 후식용 젤라틴 gel 제조를 위한 배합비로 결정하였다. 이 제한에 따라 결정된 수준은 설탕 19%, 구연산 0.50%, 딸기향 0.35%이었다. 이 수준에서 각각의 특성에 대한 기대값은 전체적인 기호도는 6.92점, 단맛의 기호도는 6.48점, 신맛의 기호도는 6.04점, 향의 기호도는 6.39점이었다.



**Fig. 1. Spline interpolation of response surface for the acceptability of gelatin desserts prepared with different levels of sucrose and citric acid with strawberry flavoring level fixed at 0.35%.**

요 약

닭발에서 추출한 젤라틴을 이용하여 후식용 gel을 제조하기 위한 향신료 수준을 결정하기 위하여 설탕, 구연산 및 딸기향의 수준을 달리하여 gel을 제조하고 소비자기도검사를 수행한 결과는 다음과 같다. 전체적 기호도, 단맛, 신맛 및 향의 기호도 모두 향신료에 의한 선형효과 및 순수 2차 효과가 나타나 향신료의 일정수준까지는 모든 항목의 기호도가 증가하다가 그 이후에는 감소하는 경향을 나타내었다. 이와 같은 결과를 고려하여 후식용 젤라틴 gel 제조를 위한 최적 배합비를 설탕 19%, 구연산 0.50%, 딸기향 0.35%로 결정하였다.

감사의 글

본 연구는 98년도 농림부에서 시행한 농림기술개발 사업의 연구비 지원으로 수행된 연구과제(닭의 비상용 가식부 추출물의 품질특성 및 제품개발)의 일부로써 이에 깊이 감사드립니다.

문 헌

1. Macrae, R. Robinson, R.K. and Sadler, M.J. Encyclopedia of Food Science Technology and Nutrition. Vol. 4, pp. 2176-2188. Academic Press, New York, USA (1993)
2. Grossman, S. and Bergman, M. Process for the production of gelatin from fish skins. U.S. Patent 5,093,474. (1992)
3. Norland, R.E. Fish gelatin. Technical aspects and applications, p. 266. In: Photographic Gelatin. Band, S.J. (ed.). Royal Photographic Society, London, UK (1987)
4. Norland, R.E. Fish gelatin, pp. 325-353. In: Advances in Fisheries Technology and Biotechnology for Increased Profitability. Voight, M.N. and Botta, J.K. (eds.). Technomic Publishing Co., Lancaster, PA, USA (1990)
5. Gudmundsson, M and Hafsteinsson, H. Gelatin from cod skins as affected by chemical treatments. J. Food Sci. 62: 37-39 (1997)
6. Leuenberger, B.H. Investigations of viscosity and gelatin properties of different mammalian and fish gelatins. Food Hydrocolloids

- 5: 353-361 (1991)
7. Osborne, K., Voight, M.N. and Hall, D.E. Utilisation of lumpfish carcasses for production of gelatin, pp. 143-162. In: Advances in Fisheries Technology and Biotechnology for Increased Profitability. Voight, M.N. and Botta, J.K. (eds.). Technomic Publishing Co., Lancaster, PA, USA (1990)
8. Lee, M.H., Kim, Y.H. and Chung, M.S. Quality comparison of gelatins manufactured from raw and scalded pig skins. Korean J. Food Sci. Technol. 19: 102-106 (1987)
9. Kim, J.S., Kim, J.G., Cho, S.Y., Kang, K.S., Ha, J.H. and Lee, E.H. The suitable processing condition for gelatin preparation from yellowfin sole skin. Korean J. Food Sci. Technol. 25: 716-723 (1993)
10. Kim, J.S. and Cho, S.Y. Screening for raw material of modified gelatin in marine animal skins caught in coastal offshore water in Korea Agric. Chem. Biotech. 39: 134-139 (1996)
11. Jun, M., Lee, J.M., Lee, K.S. and Kim, K.O. The effects of preparation conditions on the properties of *Jokpyun* (traditional Korean gel type food) model system. Food Sci. Biotechnol. 9:27-31 (2000)
12. Jun, M, Oh, S.S. and Kim, K.O. Effects of levels of flavoring materials on the sensory properties of chicken feet *Jokpyun* (Korean traditional gel type food). Korean J. Food Sci. Technol. 32: 1306-1312 (2000)
13. Lim, J., Oh, S. and Kim, K.O. The effects of processing conditions on the properties of chicken feet gelatin. Food Sci. Biotechnol. 10: 638-645 (2001)
14. Lim, J., Shin, W.S., Lee, H.G. and Kim, K.O. Optimizing extraction conditions for chicken feet gelatin. Korean J. Food Sci. Technol. 34: 824-829 (2002).
15. Box, G.E.P. and Behnken, D.W. Some new three level designs for the study of quantitative variables. Technometrics 2: 455-475 (1960)
16. SAS Institute, Inc. SAS User's Guide, Statistical Analysis Systems Institute, Cary, NC, USA (1992)
17. Kang, K.C., Park, J.H., Baek, S.B., Jhin, H.S. and Rhee, K.S. Optimization of beverage preparation from *schizandra chinensis* baillon by response surface methodology. Korean J. Food Sci. Technol. 24: 74-81 (1992)
18. Mackey, A.O. and Valassi, K. The discernment of primary tastes in the presence of different food textures. Food Technol. 10: 238-240 (1956)

(2002년 4월 26일 접수; 2002년 9월 13일 채택)