

## 난소화성 전분 젤리의 이화학적 관능적 품질 특성 연구

†강남이 · 이인선 · 조미숙\*

서울보건대학 식품영양과, 이화여자대학교 식품영양학과\*

### Physicochemical and Sensory Quality Characteristics of Jelly

#### Prepared with Various Levels of Resistant Starch

† Nam-E Kang, In-Seon Lee and Mi-Sook Cho\*

Dept. of Food and Nutrition, Seoul Health Junior College, \*Dept. of Food and Nutrition, Ewha Women's University

#### Abstract

Physicochemical and sensory characteristics of the jelly prepared with various levels of resistant starch were investigated in this study. Water content of RS10 sample group had significantly the highest value of 12.55% and that of the RS20 sample group had significantly the lowest value of all ( $p<0.05$ ). RS20 sample group had significantly the highest value in sweetness. The value of pH were decreased with increased levels of the resistant starch in jelly preparation. The Hunter L values were not significantly different among the sample groups, but the RS20 sample group had the highest value of all. The hardness was increased as the addition levels of the resistant starch was increased. Results of sensory characteristics of RS20 sample group showed significantly the higher values in strawberry aroma, sweetness and after taste and significantly the lower value in stickiness than those in the other sample groups at  $p<0.05$ . Strawberry flavor, springiness and glossiness of RS5 sample group had significantly the largest values of all ( $p<0.05$ ). The sensory properties of clarity and glossiness were negatively correlated with the mechanical properties of the color value and hardness at  $p<0.05$ . Sensory sweetness and after taste showed negative correlation with the values of pH in jelly preparation ( $p<0.05$ ).

Key words : physicochemical characteristic, sensory characteristic, resistant starch, jelly

#### 서론

산업의 발달에 따른 식생활 패턴의 변화는 열량의 과잉 섭취를 가져오고 그 결과 비만과 각종 성인병 등이 유발되었다. 그러나 최근 건강한 삶과 식생활에 대한 중요성을 인식하여 건강식품 및 기능성 식품 등에 대한 관심이 높아지면서 소비자의 기호를 충족시킬 수 있는 제품의 개발이 요구되는 실정이다.

난소화성 전분(Resistant starch, RS)은 인체 내에서

소화·흡수되지 않는 전분으로 생리 활성 물질, 기능성 물질로서 식이섬유와 유사한 생리적인 특징을 가지고 있다<sup>1)</sup>. 그 기능은 지방 대사를 조절하고, 소장에서 소화·흡수되지 않고 대장에서 발효되어 단쇄 지방산(short chain fatty acid, SCFA)을 생성함으로써 장내 유익한 미생물의 생장을 촉진시켜 대장암을 예방하며, 고지방 식이 시에 혈액의 총 지방량과 중성 지방을 낮추는 효과가 있다고 알려져 있다<sup>2~4)</sup>. 또한 정상인의 혈당치를 낮추는 효과가 있다는 연구 결과가

† Corresponding author : Nam-E Kang, Dept. of Food and Nutrition, Seoul Health Junior College, 212, Yanggi-dong, Sujeong-gu, Seongnam-Si Gyeonggi-Do 461-713, Korea.

Tel : 010-8377-6727, Fax : +82-31-740-7370, E-mail : nekang@sh.ac.kr

보고되어 있다<sup>9)</sup>. 그 형태는 4가지로 분류될 수 있는데, RS-I은 물리적으로 효소가 접근하지 못하여 분해되지 않는 전분, RS-II는 생감자나 바나나에서 발견되는 생입자, RS-III는 노화된 전분, 마지막 형태인 RS-IV는 화학적인 방법으로 변성시킨 전분을 말한다<sup>6)</sup>.

겔(gel)은 콜로이드액 중에서 분산상이 독립적인 운동성을 잃고 집합하여 3차원의 그물구조를 만들어 분산매를 둘러싸서 유동성을 잃고 고체상으로 된 것으로서 겔의 일부를 젤리라고 부르는 것도 있다고 한다<sup>7)</sup>. 젤리의 일반적인 제조 공정은 당류와 겔화제를 혼합하여 농축 성형하여 굳힌 후 건조하여 제조되는 것으로 알려져 있으며 겔화제의 종류에 따라 펙틴 젤리, 한천 젤리, 젤라틴 젤리, 전분 젤리 등으로 구분되고 있다. 그 중 전분 젤리는 다른 종류들에 비해 단단한 조직감 특성을 나타낸다<sup>8)</sup>. 우리나라에도 겔화제를 이용한 기호 식품으로 과편이 있는데, 이는 우리나라의 전통 한과류로서 과일즙에 설탕이나 꿀을 넣어 졸이다가 겔화제로 녹말을 넣어 굳힌 후 사각형으로 썰어 후식으로 먹는 것으로서 맛은 텁텁하고 저장성이 낮은 특징이 있다<sup>9,10)</sup>. 젤리는 첨가되는 재료에 따라 활발한 연구가 이루어지고 있다. 다양한 전분으로 제조한 오미자 젤리의 품질 특성에 관한 연구<sup>11,12)</sup>, 젤리 제조의 최적화에 관한 연구<sup>13~15)</sup>, 생감 젤리의 조직감에 관한 연구<sup>16)</sup>, 복숭아 젤리의 질감 특성과 기호도에 관한 연구<sup>17)</sup>, 그 외에도 겔화제로서 carrageenan과 pectin<sup>18~20)</sup>의 첨가 비율을 달리하여 제조한 젤리에 관한 연구 등이 보고되고 있다.

본 연구에서는 생리적, 기능적 특성을 가진 당류 기호 식품 개발을 위한 시도로서 난소화성 전분과 올리고당을 이용하여 젤리를 제조하고 이에 따른 이화학적·관능적 특성을 연구하여 기능성 기호 식품을 위한 기초 자료를 제공하고자 하였다.

## 재료 및 방법

### 1. 재료

본 실험에서 사용한 재료는 한천, 올리고당((주)대상, 서울), 설탕((주)제일제당, 인천), 딸기 색소, 딸기 향으로서 실험 전에 전량을 한꺼번에 구입하여 사용하였다. 난소화성 전분(Novelose 330, National Starch Co., NJ, USA)은 실험 전에 물에 불려서 5%, 10%, 15% 및 20% 수준으로 첨가하였다.

Table 1. Basic formulation for resistant starch jelly

Ingredients	Weight(g)			
	RS5	RS10	RS15	RS20
Resistant starch	28.1	56.2	84.3	112.4
Oligo syrup	448	448	448	448
Sugar	112	112	112	112
Agar	2	2	2	2
Water	100	150	200	300

### 2. 젤리의 제조

젤리에 첨가되는 원료의 중량은 예비 실험을 통하여 결정하였고 Table 1과 같다. 난소화성 전분의 비율은 젤리의 주재료인 한천, 올리고당 시럽 및 설탕을 합한 중량에 5%, 10%, 15% 및 20% 수준으로 첨가하였다. 거친 재료로서의 난소화성 전분은 흡습성이 매우 강한 특성이 있기 때문에 첨가량의 증가에 따라 물의 양을 증가시켰으며 그 양은 예비 실험을 통하여 결정하였다. 모든 재료를 혼합하여 일정한 속도로 저어 주며 가열한 후 딸기 색소와 딸기 향을 각각 0.28 g씩 첨가하였다. 일정한 크기의 사각 용기에 넣어 상온에서 1시간 동안 식힌 후 4℃ 냉장고에서 굳혀 보관하면서 분석용 시료로 사용하였다.

### 3. 이화학적 특성 검사

#### 1) 수분 함량

젤리의 수분 함량은 AOAC 법<sup>21)</sup>에 의하여 105℃ 상압 가열 건조(Convection oven J-FOVI, Jeil, Seoul)하여 측정하였다.

#### 2) 당도

젤리의 당도는 Abbe 굴절 당도계(Hand Refractometer, ATAGO, Japan)로 측정하였다.

#### 3) pH

젤리의 pH는 시료와 증류수를 1:2로 희석하여 충분히 교반시킨 후 10 ml를 취하여 pH meter (Corning pH meter 440, USA)로 상온에서 측정하였다.

#### 4) 색도

젤리의 색도는 분광색차계(Color JC801, Color Techno System Co., Ltd., Japan)를 사용하였다. 젤리를

2×2×2 cm<sup>3</sup>로 자른 후, L(lightness), a(redness) 및 b(yellowness) 값을 측정하였다. 표준 백판의 L값은 98.63, a 값은 0.19, b 값은 -0.67이었다.

#### 5) 레오메타(Rheometer)에 의한 젤리의 경도

제조된 젤리의 경도 측정은 젤리를 2×2×2 cm<sup>3</sup>로 자른 후 레오메타 (COMPAC-100, Sun Scientific Co., LTD., Japan)를 사용하였다. 측정 조건은 Table 2와 같다.

#### 4. 분석적 관능 검사

관능 검사는 식품영양학을 전공하는 대학생 및 대학원생 7명을 선정하여 실시하였다. 예비 훈련을 통하여 시료의 검사 특성을 개발하고 각 특성의 정의를 확립한 후 특성의 강도 측정 방법을 결정하였다. 패널 요원은 특성의 개념과 강도에 대한 안정된 판단 기준이 확립되어 측정 능력의 재현성이 인정될 때까지 계속하여 훈련한 뒤 본 실험에 임하도록 하였다. 시료는 관능 검사하기 전 꺼내어 2×2×2 cm<sup>3</sup>로 자른 후 임의의 세 자리 숫자를 적은 하얀색 접시에 두 조각씩 담고, 모든 시료의 평가 사이에 입가심을 할 수 있도록 증류수와 빨는 컵을 함께 제시하였다. 관능 검사는 개인 칸막이 검사대가 설치된 관능 검사실에서 수행되었다. 패널 요원은 15점 척도를 이용한 젤리 관능 검사 표에 각 특성별로 느끼는 강도를 표시하도록 하였다. 특성 평가시 왼쪽 끝으로 갈수록 특성의 강도가 약해지고, 오른쪽 끝으로 갈수록 강도가 강해지는 것을 나타내도록 하였다<sup>22)</sup>. 평가는 외관의 특성이 다른 특성 측정에 편견을 주지 않도록 냄새, 향미 및 조직감 평가가 끝난 후 외관 평가를 마지막에 하였고 외관 평가를 위한 시료를 따로 준비하였다. 평가 특성들은 딸기 향(strawberry aroma), 딸기 맛(strawberry flavor), 단맛(sweetness), 후미(after taste), 탄력성(springiness), 끈끈한 정도(stickiness), 투명한 정도(clarity), 반짝이는 정도(glossiness)이었다.

Table 2. Operation conditions for rheometer

Max wt	10 kg
Distance	50%
Table speed	120 mm/min
Rubture	1 bite
Probe	number 25

#### 5. 통계 분석

모든 실험은 3회 이상 반복 실시하였으며 각각의 실험을 통해 얻은 자료들은 SAS/STAT<sup>23)</sup>를 이용하여 분산 분석하였다. 시료간 평균치 차이의 유무는 Duncan's multiple range test에 의해 다중 비교를 하였다. 관능적 특성과 이화학적 특성 결과에 대한 상관관계는 Pearson's correlation coefficient(*r*)로 분석하였다.

### 결과 및 고찰

#### 1. 젤리의 수분 함량 및 당도

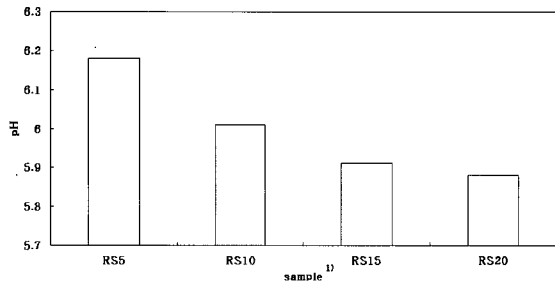
난소화성 전분의 함량을 달리하여 제조한 젤리의 수분 함량과 당도는 Table 3과 같다. 젤리의 수분 함량은 RS10 시료군이 12.55%로 가장 높게 평가되었고, RS20 시료군이 9.26%로 가장 낮은 수분 함량을 나타내며 난소화성 전분의 함량이 높아질수록 수분 함량이 유의적으로 낮아지는 것으로 평가되었다( $p < 0.05$ ). 일반적으로 젤리의 수분 함량은 20% 내외로 알려져 있는데,<sup>8)</sup> 본 연구 결과 수분 함량이 낮은 이유는 겔화제로 난소화성 전분을 첨가하여 그 양이 증가할수록 부분적으로 노화가 촉진되어 이와 같은 결과를 나타낸 것이라 생각된다. 젤리의 당도는 RS20 시료군이 70.7%로 유의적으로 가장 높게 평가되었고, RS10 시료군이 69.1%로 유의적으로 약한 당도를 나타내었다. Kim 등<sup>24)</sup>은 꾀감 젤리의 연구에서 당도가 높은 제품일수록 수분 함량이 낮아지는 결과를 보였다고 보고하였다. 본 연구에서도 수분 함량이 낮은 시료일수록 당도가 높아지는 경향을 보이며 이를 뒷받침하는 결과를 나타내었다.

Table 3. Water contents and sweetness of resistant starch jelly<sup>1)</sup> (unit : %, w/w)

	RS5 <sup>2)</sup>	RS10	RS15	RS20
Water contents	12.01 <sup>ab</sup>	12.55 <sup>a</sup>	10.29 <sup>bc</sup>	9.26 <sup>c</sup>
Refractive index	70.3 <sup>ab</sup>	69.1 <sup>c</sup>	70.1 <sup>b</sup>	70.7 <sup>a</sup>

<sup>1)</sup> Means of three replication. Same letters in a row are not significantly different each other( $p < 0.05$ ).

<sup>2)</sup> RS5, jelly with 5% resistant starch; RS10, jelly with 10% resistant starch; RS15, jelly with 15% resistant starch; RS20, jelly with 20% resistant starch.



**Fig. 1. pH of resistant starch jelly.**

<sup>1)</sup> RS5, jelly with 5% resistant starch; RS10, jelly with 10% resistant starch; RS15, jelly with 15% resistant starch; RS20, jelly with 20% resistant starch.

**2. 젤리의 pH**

난소화성 전분의 함량을 달리하여 제조한 젤리의 pH는 Fig. 1과 같다. RS5 시료군이 pH 6.18로 유의적으로 가장 높은 pH를 나타내었고, RS20 시료군이 pH 5.88로 유의적으로 낮은 수치를 보이며, 난소화성 전분의 함량이 높아질수록 pH가 낮아지는 것으로 평가되었다. Kang<sup>20)</sup>의 겔화제 첨가 비율을 달리하여 제조한 십전대보 추출물 젤리의 연구 결과에서도 pH는 겔화제 첨가 비율이 높아질수록 낮은 pH를 나타내며 본 연구 결과와 비슷한 경향을 보였다.

**3. 젤리의 색도**

색차계를 이용하여 젤리의 색도를 측정된 결과는 Table 4와 같다( $p < 0.05$ ). 젤리의 명도를 나타내는 L값은 RS20 시료군이 40.34의 수치를 보이며 가장 밝게 평가되었고, RS15 시료군이 38.62로 가장 낮은 L값을 나타내었으나 시료들간의 유의적인 차이는 없었다. 적색도를 나타내는 a값은 RS20 시료군이 28.98로 유의적으로 가장 높은 수치를 나타내었고, RS5 시료군이 19.47로 유의적으로 적색도가 낮은 것으로 평가되었다. 황색도를 나타내는 b값은 모든 시료군에서 -3.63에서 -23.23의 범위로 음의 값을 나타내며 청색에 가까운 수치를 나타내었고, 난소화성 전분의 함량이 높아질수록 낮은 음의 값을 보이며 황색에 가까운 수치를 보이는 것으로 평가되었다. 따라서 난소화성 전분의 함량이 높아질수록 젤리 색이 밝아지고 붉은 계통으로 변해가는 것을 알 수 있었다. Ryu 등<sup>24)</sup>도 전분 농도가 증가할수록 애도편의 명도와 적색도가 증가한다고 보고하여 본연구와 일치하는 결과를 나타내었다.

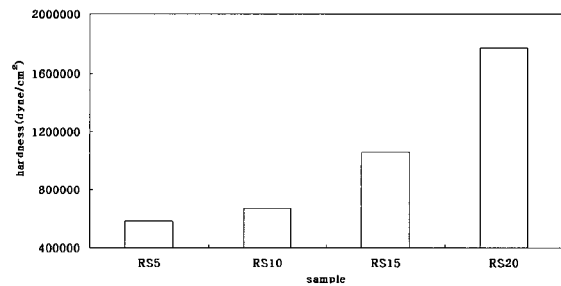
**Table 4. Colorimetric characteristics of resistant starch jelly<sup>1)</sup>**

	L <sup>2)</sup>	a	b
RS5 <sup>3)</sup>	39.14 <sup>a</sup>	19.47 <sup>c</sup>	-23.23 <sup>d</sup>
RS10	38.62 <sup>a</sup>	23.03 <sup>a</sup>	-16 <sup>c</sup>
RS15	39.99 <sup>a</sup>	21.1 <sup>b</sup>	- 8.54 <sup>b</sup>
RS20	40.34 <sup>a</sup>	28.98 <sup>a</sup>	- 3.63 <sup>a</sup>

<sup>1)</sup> Means of three replication. Same letters in a column are not significantly different each other( $p < 0.05$ ).

<sup>2)</sup> L, Light scale (100 = pure white, 0 = black); a, redness (+100 = red, -80 = green); b, yellowness(+70 = yellow, -70 = blue).

<sup>3)</sup> RS5, jelly with 5% resistant starch; RS10, jelly with 10% resistant starch; RS15, jelly with 15% resistant starch; RS20, jelly with 20% resistant starch;



**Fig. 2. Rheometer properties of resistant starch jelly.**

<sup>1)</sup> RS5, jelly with 5% resistant starch; RS10, jelly with 10% resistant starch; RS15, jelly with 15% resistant starch; RS20, jelly with 20% resistant starch.

**4. 레오메타(Rheometer)에 의한 조직감 특성**

레오메타를 이용하여 젤리의 경도를 측정된 결과는 Fig. 2와 같다. RS20 시료군이 1,767,967 dyne/cm<sup>2</sup>로 유의적으로 가장 강하게 평가되었고, RS5 시료군이 582,513 dyne/cm<sup>2</sup>의 수치를 보이면서 가장 낮은 경도를 보였으나 666,166 dyne/cm<sup>2</sup>을 나타낸 RS10 시료군과는 유의적인 차이를 보이지 않았다. 본 연구 결과 난소화성 전분의 함량이 높아질수록 젤리의 경도가 강해지는 것을 알 수 있었다. 이러한 결과는 RS3형 저항 전분의 첨가량이 증가할수록 인절미의 경도가 증가하였다는 Kim 등<sup>25)</sup>의 연구 결과와 비슷한 경향을 보였다.

**5. 분석적 관능 검사**

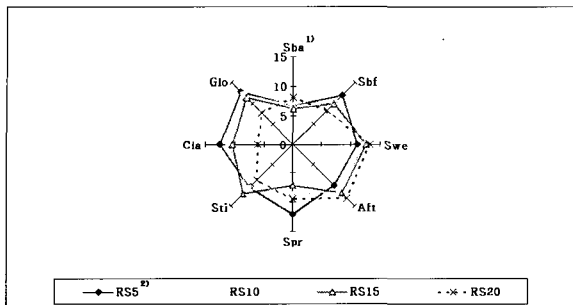


Fig. 3. Sensory characteristics of resistant starch jelly using spider web graph.

- 1) Sba, strawberry aroma; Sbf, strawberry flavor; Swe, sweetness; Aft, after taste; Spr, springiness; Sti, stickiness; Cla, clarity; Glo, glossiness.
- 2) RS5, jelly with 5% resistant starch; RS10, jelly with 10% resistant starch; RS15, jelly with 15% resistant starch; RS20, jelly with 20% resistant starch.

난소화성 전분의 비율을 달리하여 제조한 젤리의 분석적 관능 검사 결과는 Fig. 3과 같다. 딸기 냄새 특성은 RS20 시료군이 8.06으로 유의적으로 가장 강하게 평가되었다. 딸기 맛은 냄새와 반대 경향을 보이며 RS20 시료군이 8.19로 유의적으로 가장 약하게 평가되었고, 난소화성 전분의 함량이 가장 낮은 RS5 시료군이 11.88로 유의적으로 강하게 평가되었다. 젤리의 단맛은 RS20 시료군이 13.19로 RS5 시료군(11.06)보다 유의적으로 강하게 평가되었으나 RS10 시료군과 RS15 시료군과는 유의적인 차이를 보이지 않았다(각각 12.38과 12.56). 젤리의 후미 특성은 RS20 시료군이 13.06으로 유의적으로 가장 강한 특성을 보였으나 11.88을 나타낸 RS15 시료군과는 유의적인 차이를 보이지 않았다. RS5 시료군은 10.06으로 유의적으로 가장 약하게 평가되어 난소화성 전분의 함량이 높아질수록 젤리의 후미가 강해지는 것을 알 수 있었다. 젤리의 탄력성은 RS5 시료군이 11.94로 유의적으로 강하게 평가되었고, RS15 시료군이 7.13으로 특성이 약하게 평가되었으나 RS10 시료군과 RS20 시료군과는 각각 8.75와 9.38로 유의적인 차이를 보이지 않았다. 끈적이는 정도는 RS 15 시료군이 12.06으로 특성이 강하게 평가되었으나 10.56을 나타낸 RS5 시료군과 10.94로 평가된 RS10 시료군과는 유의적인 차이를 보이지 않았으며, 난소화성 전분을 가장 많이 함유하고 있는 RS20 시료군이 8.63으로 유의적으로 끈적이는 정도가 가장 낮게 평가되었다. 젤리의 외관의 투명한

정도는 RS5 시료군이 12.50으로 유의적으로 가장 강하게 평가되었고, RS20 시료군이 6.00으로 유의적으로 특성이 약하게 평가되면서 난소화성 전분 함유량이 높아질수록 투명한 정도는 감소하는 것을 알 수 있었다. 젤리 외관의 반짝이는 정도는 투명한 정도와 비슷한 경향을 보이며 RS5 시료군이 12.69로 유의적으로 강한 특성을 보였고, RS20 시료군이 7.56으로 유의적으로 약한 특성을 보였다.

## 6. 관능적 특성과 이화학적 특성의 상관관계 분석

관능적 특성과 이화학적 특성 간의 상관관계를 분석한 결과는 Table 5와 같다. 관능 검사의 딸기 냄새와 끈적이는 정도는  $r$ 값이  $-0.978$ 로 음의 상관관계를 나타내었다( $p < 0.05$ ). 관능 검사의 딸기 맛 특성은 후미특성과  $r$ 값이  $-0.997$ 로 높은 음의 상관관계를 나타내며 후미특성이 강해질수록 딸기 맛은 상대적으로 약하게 평가되는 것을 알 수 있었다( $p < 0.01$ ). 또한 투명한 정도와는 양의 상관관계를 나타내었으며( $r = 0.954$ ,  $p < 0.05$ ) 단맛과 황색도와는 각각  $r$ 값이  $-0.981$ 과  $-0.961$ 로 음의 상관관계를 나타내었다( $p < 0.05$ ). 관능 검사의 단맛 특성은 후미특성과 황색도와 양의 상관관계를 나타내었고(각각  $r = 0.978$ ,  $r = 0.952$ ), pH와는  $r$ 값이  $-0.970$ 으로 음의 상관관계를 보이며 pH가 높아질수록 단맛은 약하게 평가되는 것으로 나타내었다( $p < 0.05$ ). 관능 검사의 후미는 황색도와  $r$ 값이 0.979로 양의 상관관계를 나타내었고, pH와는 음의 상관관계를 나타내었다( $r = -0.952$ ,  $p < 0.05$ ). 젤리 외관의 투명한 정도는 반짝이는 정도와 높은 양의 상관관계를 나타내었고( $r = 0.991$ ,  $p < 0.01$ ), 적색도와 경도와는 음의 상관관계를 나타내었다(각각  $r = -0.965$ 와  $r = -0.971$ ,  $p < 0.05$ ). 외관의 반짝이는 정도는 적색도( $r = -0.956$ )와 경도( $r = -0.977$ )와 음의 상관관계를 나타내었다( $p < 0.05$ ). 색차계로 측정된 명도는 수분 함량과  $r$ 값이  $-0.988$ 로 음의 상관관계를 나타내었다( $p < 0.05$ ). 황색도는 pH와 음의 상관관계를 나타내었다( $r = -0.974$ ,  $p < 0.05$ ).

## 요약 및 결론

본 연구에서는 난소화성 전분의 비율을 5%, 10% 15% 및 20%로 하여 젤리를 제조하고 이화학적 검사와 분석적 관능 검사를 통해 개발된 시제품의 품질 특성을 조사하였다. 젤리의 수분 함량은 RS10 시료군이

Table 5. Pearson's correlation coefficients<sup>1)</sup> between physicochemical and sensory property of resistant starch jelly

	Sba <sup>2)</sup>	Sbf	Swe	Aft	Spr	Sti	Cla	Glo	L	a	b	Har	pH	Ref	Wat
Sba	1.000	-0.662	0.522	0.628	0.230	-0.978*	-0.830	-0.871	0.427	0.712	0.502	0.756	-0.360	0.470	-0.526
Sbf		1.000	-0.981*	-0.997**	0.571	0.500	0.954*	0.908	-0.676	-0.906	-0.961*	-0.908	0.936	-0.272	0.780
Swe			1.000	0.978*	-0.710	-0.338	-0.877	-0.808	0.593	0.826	0.952*	0.819	-0.970*	0.112	-0.700
Aft				1.000	-0.595	-0.466	-0.949	-0.903	0.722	0.881	0.979*	0.920	-0.952*	0.310	-0.817
Spr					1.000	-0.423	0.312	0.198	-0.311	-0.190	-0.666	-0.303	0.808	0.276	0.352
Sti						1.000	0.716	0.780	-0.363	-0.808	-0.340	-0.657	0.173	-0.528	0.442
Cla							1.000	0.991**	-0.738	-0.965*	-0.898	-0.971*	0.809	-0.482	0.833
Glo								1.000	-0.761	-0.956*	-0.853	-0.977*	0.737	-0.574	0.846
L									1.000	0.544	0.809	0.876	-0.685	0.821	-0.988*
a										1.000	0.780	0.881	-0.699	0.340	-0.664
b											1.000	0.912	-0.974*	0.377	-0.879
Har												1.000	-0.799	0.647	-0.939
pH													1.000	-0.170	0.761
Ref														1.000	-0.768
Wat															1.000

<sup>1)</sup> \*Correlation is significant at the 0.05 level, \*\*Correlation is significant at the 0.01 level.

<sup>2)</sup> Sba, strawberry aroma; Sbf, strawberry flavor; Swe, sweetness; Aft, after taste; Spr, springiness; Sti, stickiness; Cla, clarity; Glo, glossiness; L, lightness; a, redness; b, yellowness; Har, hardness; pH, pH; Ref, refractive index; Wat, water contents.

가장 높게 평가되었고, RS20 시료군이 유의적으로 가장 낮은 수분 함량을 나타내었다. 젤리의 당도는 RS20 시료군이 유의적으로 가장 높게 평가되었다. pH 측정 결과 난소화성 전분의 함량이 높아질수록 pH가 낮아지는 것으로 평가되었다. 명도는 시료들 간에 유의적인 차이를 보이지 않았고, 적색도는 RS20 시료군이 유의적으로 가장 높은 수치를 나타내었다. 젤리의 경도는 난소화성 전분의 함량이 높아질수록 유의적으로 특성이 강해지는 것으로 평가되었다. 분석적 관능 검사 결과 RS20 시료군은 딸기 냄새, 단맛 그리고 후미 특성에서 다른 시료군들보다 유의적으로 강한 특성을 나타내었고, 끈적이는 정도가 가장 낮게 평가되었다. 딸기 맛과 젤리의 탄력성, 외관의 반짝이는 정도는 난소화성 전분의 함량이 가장 낮은 RS5 시료군이 유의적으로 강하게 평가되었다. 이화학적 검사와 분석적 관능 검사간의 상관관계 결과, 젤리 외관의 투명한 정도와 반짝이는 정도는 적색도와 경도에서 음의 상관관계를 나타내었다( $p < 0.05$ ). 단맛과 후미는 pH와 음의 상관관계를 보였다( $p < 0.05$ ). 이상의 결과 난소화성 전분을 5~10% 첨가한 젤리는 보습력과 외관 특성이 높게 평가되었고, 난소화성 전분을 20% 첨가하면 관능적인 특성에서 바람직한 특성인 딸기 냄새와 단맛이

높게 평가되었으나 후미 또한 증가하는 결과를 보였다. 따라서 난소화성 전분의 첨가 비율이 높아지면서 발생하는 후미 개선을 위한 연구와 함께 조직감 개선 및 개발된 젤리의 소비자 검사 등 품질 향상을 위한 체계적이고 과학적인 후속 연구가 이루어져야 할 것으로 생각된다.

## 참고문헌

1. Kim, JO, Kim, WS and Shin, MS. A comparative study on retrogradation of rice starch gel by DSC, X-ray and amylase method. *Starch* 49:71-75. 1997
2. Ranhotra, GS, Gelroth, JA and Glaser BJ. Effect of resistant starch on blood and liver lipids in hamsters. *Cereal Chem.* 73:176-178. 1986
3. Kahlon, TS and Chow, FI. Lipidemic response of hamsters to rice bran, uncooked or processed white and brown rice and processed corn starch. *Cereal Chem.* 77:673-678. 2000
4. Jeong, MK, Kim, MH, Kang, NE and Kim, WK. Effect of resistant starch on gut functions and plasma lipid profiles in rats fed high fat diet. *J. Korean Soc.*

- Food Sci. Nutr.* 31:271-276. 2002
5. Lee, C and Shin, JS. Effects of resistant starch of rice on blood glucose response in normal subjects. *Korean J. Food Sci. Technol.* 37:301-303. 2005
  6. Englyst, HN, Kingman, SM and Cumming, JH. Classification and measurement of nutritionally important starch fractions. *Eur. J. Clin. Nutri.* 46:S33. 1992
  7. KFCS. Dictionary of food and cookery science, Kyomoon Press, Seoul. p23. 2003
  8. Lee, TW, Lee, YH, Yoo, MS and Rhee, KS. Instrumental and sensory characteristics of jelly. *Korean J. Food Sci. Technol.* 23:336-340. 1991
  9. Kim, BS, Jeong, MR and Lee, YE. Quality characteristics of muhwakwa-pyun with various starch. *Korean J. Soc. Food Cookery Sci.* 19:783-109. 2003
  10. Jeong, HS and Joo, NM. Optimization of rheological properties for the processing of omija-pyun(omija jelly) by response surface methodology. *Korean J. Soc. Food Cookery Sci.* 19:429-438, 2003
  11. Lyu, HJ and Oh, MS. Quality characteristics of omija jelly prepared with various starches by the addition of oil and chithosan. *Korean J. Soc. Food Cookery Sci.* 21:877-887. 2005
  12. Lyu, HJ and Oh, MS. Quality characteristics of omija jelly prepared with various starches. *Korean J. Soc. Food Cookery Sci.* 18:534-542. 2002
  13. Heo, HY, Joo, NM and Han, YS. Optimization of jelly with addition of green tea powder using a response surface methodology. *Korean J. Soc. Food Cookery Sci.* 20:112-118. 2004
  14. Park, SH and Joo, NM. Optimization of jelly with addition of morinda citrifolia by response surface methodology. *Korean J. Soc. Food Cookery Sci.* 22:1-11. 2006
  15. Jeong, HA and Joo, NM. Optimization of jelly preparation from nopal by response surface methodology. *Korean J. Food Culture* 20:695-702. 2005
  16. Kim, YK, Kim, SS and Chang, KS. Textural properties of ginger jelly. *Food Engineering Progress* 4: 33-38. 2000
  17. Park, GS and Cho, JW. The effect of addition of agar on the texture characteristics of peach jelly. *Korean J. Food and Nutr.* 11:61-67. 1998
  18. Sim, YJ, Paik, JE, Joo, NM and Chun, HJ. Influence of carrageenan and pectin addition on the rheological properties of omija extract jelly. *Korean J. Soc. Food Sci.* 11:362-364. 1995
  19. Chun, HJ. Influence of carrageenan addition on the rheological properties of omija extract jelly. *Korean J. Soc. Food Sci.* 11:33-36. 1995
  20. Kang, MH. Sensory evaluation and mechanical properties of jellies made by adding different jelling agent ratio in *sypjeondaeb*o extracts. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.* 33:1685-1688. 2004
  21. A.O.A.C. Association of Official Analytical Chemists. 15th ed. Washington D.C. 1990
  22. Kim, KO and Lee, YC. Sensory evaluation of food, pp. 155-156. Hak yun Press, Seoul. 1991
  23. SAS Institute, Inc. SAS User's Guide, Statistical Analysis System Institute, Inc., Raleigh, NC, USA. 1996
  24. Kim, JH and Kim, JK. Quality of persimmon jelly by various ratio of dried persimmon extract. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.* 34:1091-1097. 2005
  25. Ryu, JY and Lee, HG. Texture characteristics of angdopyun as affected by ingredients. *Korean. J. Soc. Food Sci.* 2:45. 1986
  26. Kim, JO and Shin, MS. Effect of RS3 type resistant starch prepared from nonwaxy rice starch on the properties of *Injulmi*. *Korean J. Soc. Food Cookery Sci.* 19:65-71. 2003
- 
- (2006년 11월 20일 접수; 2006년 12월 18일 채택)