

난소화성 전분을 첨가한 딸기잼의 품질 특성

강 남 이 · † 조 미 숙*

을지대학교 식품과학부 식품영양학전공, *이화여자대학교 건강과학대학 식품영양학과

Quality Characteristics of Strawberry Jam Added with Various Levels of Resistant Starch

Nam-E Kang and †Mi-Sook Cho*

Dept. of Food and Nutrition, Eulji University, Sunnam 461-713, Korea

*Dept. of Nutrition Science & Food Management, Ewha Womans University, Seoul 120-750, Korea

Abstract

Physicochemical and sensory characteristics of the jam with various levels of resistant starch were investigated in this study. Water content of RS20(20% resistant starch) jam had significantly the highest value of all($p<0.05$) and RS5 showed significantly the highest value in sweetness. The value of pH were increased with increasing levels of the resistant starch in jam preparation. The Hunter *L* and *a* values of RS20 had the highest value among all groups. The hardness of jam was increased as the contents of the resistant starch was increased. Results of sensory characteristics of RS20 showed significantly higher values in strawberry aroma, sweetness, after taste and chalky and showed significantly lower values in strawberry flavor, spreadability, redness and glossiness than those in the other sample groups at $p<0.05$. Strawberry flavor, spreadability, redness and glossiness of RS5 had the largest values at the significant level($p<0.05$).

Key words: strawberry jam, resistant starch, addition, quality, sensory.

서 론

과거에 비하여 현대인의 식사는 열량은 높은 반면 상대적으로 섬유소 함량이 낮아서 저섬유질 식사를 섭취하고 있다. 최근 식이 섬유는 인간의 영양과 건강이라는 측면에서 중요한 역할을 하는 식품으로 인정받고 있으며, 세계 각국에서는 자국민의 식이섬유 섭취량을 추정하여 섭취의 증가를 권장하고 있는 추세이다¹⁾. 식이섬유는 인간의 소화효소에 의하여 가수분해되지 않는 식품 소재로 정의되며, 식물체에 함유되어 있는 난소화성 다당류와 리그닌을 말한다. 그 중 난소화성 전분(resistant starch, RS 전분)은 인체 내에서 소화, 흡수되지 않는 전분으로 형태는 4가지로 존재하며, RS I 과 RS II는 식이섬유로 분류되고, RS III와 RS IV는 기능성 섬유소로 분류된다. RS II, RS III 및 RS IV는 식품 가공 중에도 생성되고, RS III

와 RS IV의 경우, 소화효소에 의해 분해되지 않고 부분적으로 대장 박테리아에 의해 분해된다²⁾. RS 전분은 지방 대사를 조절하여 심혈관계 질환을 예방한다고 알려져 있다. 또한, 대장 박테리아에 의해 분해되어 프로피온산과 단쇄지방산(short chain fatty acid)을 생성하여 지방산합성 억제를 통해 혈청 콜레스테롤 수준을 감소시키고 대장암을 예방한다고 보고되고 있다^{3~5)}.

잼(jam)은 펙틴의 겔 형성능력을 이용하여 과일을 으깨거나 갈아서 만든 조리제품으로서 젤리보다 조직이 덜 단단한 특징이 있다⁶⁾. 잼의 제조과정에서는 약 65% 정도의 설탕이 첨가되어 저장성을 향상시키게 된다. 그러나 설탕 섭취량이 많아지면 다량의 당질 섭취와 관련된 비만과 같은 건강문제가 나타날 수 있기 때문에 최근에는 설탕 대체 감미료로서 올리고당(oligosaccharide)을 첨가하기도 한다. 올리고당은 단당

† Corresponding author: Mi-Sook Cho, Dept. of Nutrition Science & Food Management, Ewha Womans University, Seoul 120-750, Korea. Tel: +82-2-3277-2826, Fax: +82-2-3277-2862, E-mail: misocho@ewha.ac.kr

류가 2~8개 정도 결합한 탄수화물로서 장내의 비피더스균 (*Bifidobacterium*)을 증식시켜 정장작용을 촉진하고 충치 예방 등의 작용을 하는 것으로 알려져 있다. 또한, 대장 내에 존재하는 유익균에 의해 휘발성 지방산으로 전환되어 칼로리가 낮은 특징이 있다⁷⁾. 올리고당의 종류로는 이소말토올리고당, 갈락토올리고당, 프락토올리고당 등이 있으며, 최근까지 이를 첨가한 토마토잼⁸⁾, 딸기잼⁹⁾, 호박잼¹⁰⁾ 등에 대한 연구가 이루어지고 있다. 서구화된 식생활로 아침식사 대용으로 빵 소비가 증가하면서 과일 잼의 소비량도 증가하고 있으며, 그 중 딸기잼의 소비가 가장 많다고 알려져 있다. 딸기는 유기산과 비타민 C가 풍부하고 다양한 항산화 물질을 포함하고 있으며, 우리나라에서는 주로 과일 자체로서 생식을 하고 그 외에도 쥬스, 잼 등에도 이용되고 있다.

식생활이 서구화되고 다양화됨에 따라서 생리적, 기능적 특성을 높이기 위해서 다양한 제품들이 개발되고 있으며, 이에 본 연구에서는 RS 전분, 올리고당 등의 기능성 탄수화물 소재를 첨가하여 딸기잼을 제조하였다. 또한, RS 전분 첨가비율에 따른 딸기잼의 이화학적 관능적 특성을 비교하여 RS 전분 잼 가공의 가능성을 알아보고자 하였다.

재료 및 방법

1. 실험재료

본 실험에서 사용한 재료는 딸기, 올리고당(주)대상, 서울), 설탕(주)제일제당, 인천)으로서 실험 전에 전량을 한꺼번에 구입하여 사용하였다. RS 전분(Novelse 330, National Starch Co, NJ, USA)은 실험 전 물에 불려서 5%(RS5), 10%(RS10), 15%(RS15) 및 20%(RS20) 수준으로 첨가하였다. 이하 RS5, RS10, RS15 및 RS20이라 칭하였다.

2. 딸기잼의 제조

딸기잼에 첨가되는 원료의 중량은 예비실험을 통하여 결정하였고 Table 1과 같다. RS 전분의 비율은 잼의 주재료인 딸기, 올리고당 시럽 및 설탕을 합한 중량에 5%, 10%, 15% 및 20% 수준으로 하였다. 꼭지를 제거한 생딸기, 불린 RS 전분(5, 10, 15 및 20%), 올리고당, 설탕과 물을 넣어 3분간 마쇄, 혼합

한 후(MJ-782, Matsuden, Japan) 가스블로 강한 세기에서 가열하였다. 끓으면 약한 불로 줄이고 나무주걱을 사용하여 일정한 속도로 저어주며 딸기잼을 제조하였다. 완성된 잼을 용기에 담아 4℃ 냉장고에서 보관하면서 분석용 시료로 사용하였다.

3. 이화학적 특성검사

1) 수분함량

딸기잼의 수분함량은 AOAC 방법에 의해 103℃에서 상압 가열건조(Convection oven J-FOVI, Jeil, Seoul, Korea)하여 측정하였다¹¹⁾.

2) 당도

잼의 당도는 Abbe 굴절당도계(Hand Refractometer, ATAGO, TK, Japan)로 측정하였다.

3) pH 및 산도

잼의 pH는 시료와 증류수를 1:2로 희석하여 충분히 교반시킨 후 10 ml를 취하여 pH meter(Corning pH meter 440, NY, USA)로 상온에서 측정하였으며, 산도는 0.1N NaOH 용액으로 적정한 후 총산도(citric acid, %)로 표시하였다.

4) 색도

잼의 색도는 분광색차계(Color JC801, Color Techno System Co, Ltd., Yokohama, Japan)를 사용하여 L(Lightness), a(Redness) 및 b(Yellowness) 값을 측정하였다. 표준 백판의 L값은 98.63, a값은 0.19, b값은 -0.67이었다.

5) 경도

제조된 잼의 경도는 레오메타(COMPAC-100, Sun Scientific Co, Ltd, Japan)를 사용하여 측정하였다. 측정 조건은 Table 2와 같다.

4. 관능검사

관능검사는 식품영양학을 전공하는 대학생 및 대학원생 7

Table 1. Formulation for strawberry jam

Ingredients	Weight(g)			
	RS5	RS10	RS15	RS20
Strawberry	480	480	480	480
Oligo syrup	288	288	288	288
Sugar	72	72	72	72
Resistant starch	42	84	126	168

Table 2. Operation conditions for rheometer

Max wt	2 kg
Distance	50%
Table speed	60 mm/min
Rubture	1 bite
Probe	Number 25 (20 mm)
Sample size	30 mm×15 mm

명을 선정하여 실시하였다. 예비훈련을 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 측정능력의 재현성이 인정될 때까지 계속하여 훈련한 뒤 본 실험에 임하도록 하였다. 시료는 임의의 세 자리 숫자를 적은 하얀색 접시에 담고, 식빵과 나무 숟가락, 모든 시료의 평가 사이에 입가심을 할 수 있도록 증류수와 벨은 컵을 함께 제시하였다. 관능검사는 개인 칸막이 검사대가 설치된 관능검사실에서 수행되었다. 패널 요원은 15점 척도를 이용한 잼 관능 검사표에 각 특성별로 느끼는 강도를 표시하도록 하였다. 특성 평가시 왼쪽 끝으로 갈수록 특성의 강도가 약해지고, 오른쪽 끝으로 갈수록 강도가 강해지는 것을 나타내도록 하였다¹²⁾. 평가는 외관의 특성이 다른 특성 측정에 편견을 주지 않도록 향미 및 조직감 평가가 끝난 후 외관 평가를 마지막에 하였고, 외관 평가를 위한 시료를 따로 준비하였다. 평가 특성들은 딸기맛(Strawberry flavor), 단맛(Sweetness), 후미(After taste), 탄력성(Springiness), 텁텁한 정도(Chalky), 붉은 정도(Redness), 반짝이는 정도(Glossiness)이었다.

5. 통계분석

모든 실험은 3회 이상 반복 실시하였으며, 각각의 실험을 통해 얻은 자료들은 SAS/STAT(ver.12.0 Korea, SPSS Inc. 1999, Chicago, USA)¹³⁾를 이용하여 분산 분석하였다. 시료 간 평균치 차이의 유무는 Duncan's multiple range test에 의해 다중 비교를 하였다.

결과 및 고찰

1. 수분함량 및 당도

RS 전분의 함량을 달리하여 제조한 딸기잼의 수분함량과 당도는 Fig. 1과 같다($p < 0.05$). 잼의 수분함량은 RS20 시료군이 42.81%로 유의적으로 가장 높은 수분 함량을 나타내었고, 그 다음으로는 RS15 시료군이 26.84%의 수치로 높은 수분함량을 나타내었다. Kim과 Chun의 연구¹⁴⁾에서 일반 딸기잼의 수분함량은 30.94%로 나타내었는데, 본 연구에서는 21.61~42.81%의 범위를 보였으며, RS 전분의 첨가비율이 높은 시료군에서 수분함량이 높은 것으로 평가되었다.

당도 측정 결과, 수분함량과 반대의 경향을 보이며 RS5 시료군이 64.4%로 유의적으로 높은 당도를 나타내었고, RS20 시료군이 41.5%로 유의적으로 낮은 특성을 보였다. Kim과 Paik¹⁵⁾의 마늘잼 연구에서 잼의 설탕량이 같을 경우 첨가량이 증가할수록 전체 고형분의 함유량에 대한 희석 효과로 당도가 낮아지는 효과를 나타내었다고 보고하였는데, 본 연구

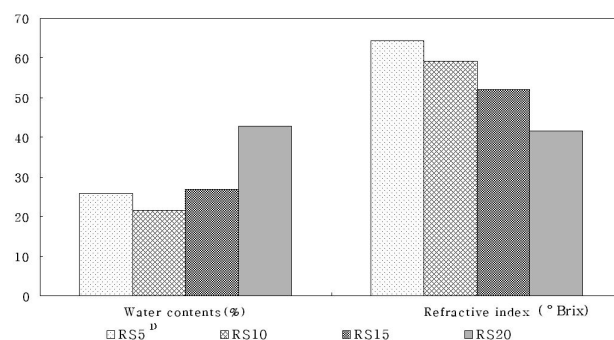


Fig. 1. Water contents and sweetness of strawberry jam.

¹⁾ RS5, jam with 5% resistant starch; RS10, jam with 10% resistant starch; RS15, jam with 15% resistant starch; RS20, jam with 20% resistant starch.

에서도 RS 전분의 함량이 높을수록 당도는 유의적으로 낮아지는 것으로 평가되어 비슷한 결과를 나타내었다. 설탕으로만 제조한 딸기잼의 경우 당도가 약 68.0%라고 보고되고 있고⁸⁾, 또한 Kim과 Chae⁷⁾의 연구에서도 설탕만 첨가한 잼보다 올리고당을 첨가한 잼의 당도가 낮다고 보고하였다. 본 연구에서 잼의 당도는 41.5~64.4%의 범위로 당도가 낮은 경향을 보였고, 이는 딸기잼 제조 시에 설탕의 일부를 올리고당으로 대체하여 이와 같은 결과를 나타낸 것으로 생각된다.

2. pH 및 산도

RS 전분의 첨가량을 달리하여 제조한 딸기잼의 pH와 산도는 Table 3과 같다($p < 0.05$). pH 측정 결과 RS20 시료군이 pH 4.11로 유의적으로 높은 pH를 나타내면서 RS 전분의 함량이 높아질수록 유의적으로 pH가 높아지는 것으로 평가되었다. Kim과 Kim¹⁶⁾의 연구에서 딸기잼의 pH는 3.24~3.92의 범위를 나타내며, 본 연구의 pH 결과보다 낮은 경향을 나타내었다. 이는 딸기잼에 첨가된 RS 전분의 영향으로 딸기잼의 pH가 높아진 것이라 생각된다.

산도는 pH와 반대 경향을 보이며 RS5 시료군이 0.46%로 유의적으로 가장 높게 평가되었고, RS20 시료군이 0.28%로

Table 3. pH and acidity of strawberry jam¹⁾

	RS5 ²⁾	RS10	RS15	RS20
pH	3.92 ^c	3.98 ^{bc}	4.04 ^{ab}	4.11 ^a
Acidity(%)	0.46 ^a	0.41 ^b	0.35 ^c	0.28 ^d

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

²⁾ RS5, jam with 5% resistant starch; RS10, jam with 10% resistant starch; RS15, jam with 15% resistant starch; RS20, jam with 20% resistant starch.

유의적으로 가장 낮은 산도를 나타내면서 RS 전분의 함량이 높아질수록 산도가 낮아지는 것으로 평가되었다. Park의 연구¹⁷⁾에서 딸기잼의 총 산도는 0.55~0.57%의 범위로 본 연구의 결과보다 높은 산도를 나타내었는데, 이는 산도가 낮은 RS 전분이 첨가되어 딸기잼을 희석시켜 산도에 영향을 주었을 것이라 사료된다.

3. 색도

딸기잼을 색차계를 이용하여 색도를 측정된 결과는 Table 4와 같다. 밝은 정도를 나타내는 L값은 RS20 시료군이 50.04의 수치를 보이며 유의적으로 가장 밝게 평가되었고, RS5 시료군이 28.73의 수치를 나타내며 유의적으로 가장 낮은 L값을 나타내었다. 붉은 정도를 나타내는 a값은 RS20 시료군이 14.27로 가장 높은 수치를 나타냈으나, RS15 시료군의 13.45와는 유의적인 차이를 보이지 않았다. RS5 시료군은 10.25의 수치를 나타내며 붉은 정도가 가장 낮게 평가되었다. 노란 정도를 나타내는 b값은 RS10 시료군이 8.38의 수치를 보이며 가장 높게 평가되었으며, RS20 시료군이 5.12의 수치를 나타내며 유의적으로 가장 낮게 평가되었다. Kang 등¹⁸⁾의 연구에서 전분의 첨가량이 많아질수록 딸기 젤리의 적색도와 명도가 증가한다고 보고하여 본 연구와 일치하는 결과를 나타내었다. 따라서 RS 전분의 첨가량이 높아질수록 시료가 유의적으로 밝아지고 적색계통으로 변하지만 노란 정도는 감소하는 것을 알 수 있었다.

4. 경도 측정

딸기잼의 경도를 레오메타(rheometer)를 이용하여 측정된 결과는 Fig. 2와 같다. RS20 시료군이 1,000,341 dyne/cm²로 가장 강하게 평가되었으나, 877,737 dyne/cm²를 나타낸 RS15 시료군과는 유의적인 차이를 보이지 않았다. RS5 시료군이 378,668 dyne/cm²로 유의적으로 가장 낮은 경도를 나타내면서 RS 전분의 함량이 높을수록 경도가 유의적으로 증가하는 것으로 평

Table 4. Colorimetric characteristics of strawberry jam¹⁾

	L	a	b
RS5 ²⁾	28.73 ^d	10.25 ^b	6.50 ^b
RS10	33.28 ^c	10.38 ^b	8.38 ^a
RS15	43.73 ^b	13.45 ^a	6.06 ^{bc}
RS20	50.04 ^a	14.27 ^a	5.12 ^c

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

²⁾ RS5, jam with 5% resistant starch; RS10, jam with 10% resistant starch; RS15, jam with 15% resistant starch; RS20, jam with 20% resistant starch.

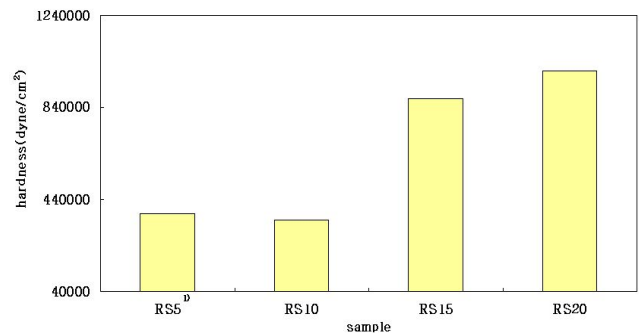


Fig. 2. Rheometer properties of strawberry jam.

¹⁾ RS5, jam with 5% resistant starch; RS10, jam with 10% resistant starch; RS15, jam with 15% resistant starch; RS20, jam with 20% resistant starch.

가되었다($p < 0.05$). 이는 본 연구에서 사용된 RS 전분의 경우, 부분적으로 결정화된 노화된 전분으로 수분이 있는 조건에서는 부분적으로 노화 과정이 일어난다는 보고¹⁹⁾와 비교해 보았을 때 딸기 잼에 첨가된 전분의 노화가 일어나 이와 같은 결과를 나타낸 것이라 생각된다.

5. 관능검사

RS 전분의 비율을 달리하여 제조한 딸기잼의 관능검사 결과는 Fig. 3과 같다. 딸기냄새는 RS20 시료군이 13.13으로 유의적으로 가장 강하게 평가되었고, 그 다음으로 RS15 시료군이 11.56으로 강하게 평가되었다($p < 0.05$). 딸기맛은 RS5 시료군이 13.38의 수치를 보이며 유의적으로 가장 높게 평가되었

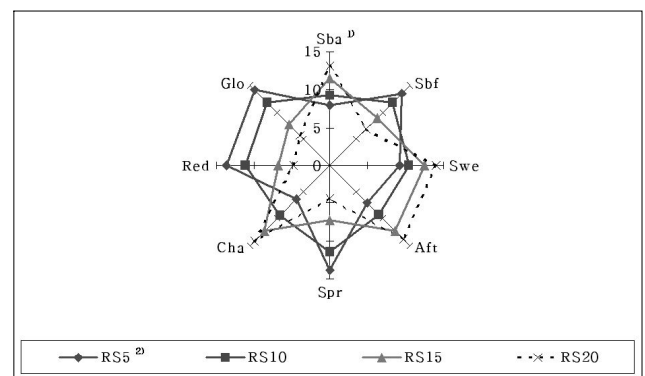


Fig. 3. Sensory characteristics of strawberry jam using spider web graph.

¹⁾ Sba, strawberry aroma; Sbf, strawberry flavor; Swe, sweetness; Aft, after taste; Spr, spreadability; Cha, chalky; Red, redness; Glo, glossiness,

²⁾ RS5, jam with 5% resistant starch; RS10, jam with 10% resistant starch; RS15, jam with 15% resistant starch; RS20, jam with 20% resistant starch.

고, RS20 시료군이 6.81의 수치를 보이며 특성이 가장 약하게 평가되었다. 딸기잼의 단맛은 RS20 시료군이 14.06으로 유의적으로 가장 강하게 평가되었고, RS5 시료군이 9.19의 수치를 보이며 유의적으로 가장 낮게 평가되었다. 딸기잼의 후미는 RS20 시료군이 13.81의 수치를 보이며 유의적으로 가장 강하게 평가되었고, RS5 시료군이 7.00으로 유의적으로 가장 낮게 평가되었다. RS 전분의 함량이 높아질수록 딸기 냄새, 단맛 그리고 후미가 유의적으로 증가하는 결과를 나타내었으나 딸기 맛은 감소하는 것으로 평가되었다. 딸기잼의 Spreadability는 RS5 시료군이 13.81의 수치를 보이면서 유의적으로 가장 높은 특성을 보였다. 딸기잼의 텁텁한 정도는 RS20 시료군이 14.00으로 유의적으로 가장 높게 평가되었고, RS 전분의 함량이 낮아질수록 14.00~6.31의 범위로 유의적으로 낮은 특성을 나타내었다. RS 전분의 함량이 높아질수록 후미와 텁텁한 정도가 증가하는 결과, 이를 개선시키는 후속 연구가 필요하다고 사료된다. 외관의 붉은 정도는 RS5 시료군이 13.69로 유의적으로 가장 높게 평가되었고, 색차계 측정 결과와 반대의 경향을 보이며, RS 전분의 함량이 낮을수록 붉은 정도가 유의적으로 증가하는 것으로 평가되면서 소비자들이 딸기잼에서 기대하는 붉은 정도와 색차계의 결과와 차이가 있을 것으로 생각된다. 따라서 향후 기호도 검사를 통하여 소비자들이 좋아하는 잼의 붉은 정도를 파악할 필요가 있을 것으로 사료된다. 딸기잼 외관의 윤기는 RS5 시료군이 14.00으로 유의적으로 가장 높은 윤기를 나타내었고, RS20 시료군이 5.69으로 유의적으로 가장 낮은 특성을 나타내었다.

요약 및 결론

본 연구에서는 난소화성 전분(RS 전분)을 5%, 10%, 15% 및 20% 첨가하여 제조한 딸기잼의 이화학적 특성을 알아보기 위하여 수분함량, 당도, pH, 산도 및 색도를 측정하였고, 물성 실험으로 제품의 경도를 측정하였으며, 관능검사를 통하여 딸기잼의 조직감 및 외관의 특성을 평가하였다. 딸기잼의 수분함량은 RS 전분의 함량이 높을수록 유의적으로 높아지는 것으로 나타내었다. 당도는 RS5 시료군이 유의적으로 높은 당도를 나타내었고, RS 전분의 함량이 높아질수록 유의적으로 낮은 당도를 나타내는 것으로 평가되었다. pH는 RS 전분의 함량이 높을수록 pH가 높아지는 것으로 평가되었다. 산도는 pH와 반대로 RS 전분의 함량이 낮아질수록 유의적으로 낮은 산도를 나타내었다. 딸기잼의 명도를 나타내는 L값과 적색도를 나타내는 a값은 RS 전분의 함량이 많을수록 높게 평가되었다. Rheometer 측정 결과 RS 전분의 함량이 높아질수록 경도는 강하게 평가되었다. 관능검사 결과 냄새와 향미 특성은 RS 전분의 함량이 높을수록 딸기의 향은 감소하나 단맛이

유의적으로 증가하는 것으로 평가되었고, 조직감은 RS 전분의 함량이 높을수록 퍼짐성과 끈적이는 정도가 감소하고 외관 특성으로 붉은 정도나 윤기는 감소하였다. 이상의 결과 RS 전분을 첨가한 딸기잼의 물성적인 특성은 RS 함량이 많을수록 강하게 평가되었고, 관능적인 특성에서는 딸기향과 단맛은 강하게 평가되었으나 텁텁한 맛과 후미 등도 증가되는 것으로 평가되었다. 따라서 RS 전분의 적정 비율은 5~10% 정도로 사료되며 보습력으로 인한 조직감 개선의 문제 등 품질 향상을 위한 연구와 기호도 검사 등의 후속 연구가 계속되어야 하겠다.

참고문헌

1. Kang, YJ and Kim, HS. Dietary behavior and dietary fiber intake of high school girls in Chungbuk area. *Kor. J. Food Cookery Sci.* 24:121-131. 2008
2. Gropper, S, Smith, J and Groff, J. Advanced nutrition and human metabolism, 4th ed. pp.108-122. Tomson Wadsworth. Inc. 2005
3. 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. Kor. Soc. Food Sci. Nutr.* 31:271-276. 2002
4. Seol, SM, Bang, MH, Jeong, MK and Kim, WK. Effects of high amylose starch on gut functions in rats. *Kor. Nutr. Soc.* 36:109-116. 2003
5. Martinez-Flores, HE, Chang, YK, Martinez-Bustos, F and Sgarbieri, V. Effect of high fiber products on blood lipids and lipoproteins in hamsters. *Nutr. Research.* 24:85-93. 2004
6. Lee, JH, Kim, MR, Min, HS, Lee, YE, Song, ES, Gwon, SJ, Kim, MJ and Song, HN. The food and principle of cookery. pp.184-187. Kyomunsa. 2008
7. KFCS. Dictionary of food & cookery science, p230. Kyomunsa. Seoul. Korea. 2007
8. Kim, KS and Chae, YK. The effects addition of oligosaccharide on the quality characteristics of tomato jam. *Kor. J. Soc. Food Sci.* 13:348-355. 1997
9. Kim, MY and Chun, SS. The effects of fructo-oligosaccharide on the quality characteristics of strawberry jam. *Kor. J. Soc. Food Sci.* 16:530-537. 2000
10. Song, IS, Lee, KM and Kim, MR. Quality characteristics of pumpkin jam when sucrose was replaced with oligosaccharide during storage. *Kor. J. Soc. Food Cookery Sci.* 20:279-286. 2004

11. Chae, SG, Kang, KS, Rue, ID, Ma, SJ, Bang, GY, Oh, MH and Oh, SH. Standard food analysis theory and practice. pp 221-223. Ji-gu Publishing Co. Seoul. Korea. 2006
 12. Kim, KO and Lee, YC. Sensory evaluation of food, pp. 155-156. Hak yun Press. Seoul. Korea. 1991
 13. SAS Institute, Inc. SAS user's guide, statistical analysis system institute, Inc. Raleigh. NC. USA. 1996
 14. Kim, MY and Chun, SS. Effects of onions on the quality characteristics of strawberry jam. *Kor. J. Soc. Food Cookery Sci.* 17:316-322. 2001
 15. Kim, KS and Paik, SH. The effects on quality characteristics resulting from the use of varying amounts of garlic as additives in apple jams. *Kor. J. Soc. Food Sci.* 14:553-559. 1998
 16. Kim, BJ and Kim, IS. Study on the sensory quality characterization of strawberry jam by cooking method. *Kor. Home Economics Assoc.* 27:71-78. 1989
 17. Park, MK. Quality characteristics of strawberry jam containing sugar alcohols. *Kor. J Food Sci. Technol.* 39:44-49. 2007
 18. Kang, NE, Lee, IS and Cho, MS. Physicochemical and sensory quality characteristics of jelly prepared with varied levels of resistant starch. *Kor. J. Food & Nutr.* 19:532-538. 2006
 19. Kim, JO and Shin, MS. Effect of RS3 type resistant starch prepared from nonwaxy rice starch on the properties of *Injulmi*. *Kor. J. Soc. Food Cookery Sci.* 19:65-71. 2003
-
- (2008년 10월 27일 접수; 2008년 11월 18일 채택)