

## 올리고당을 사용한 집청액이 약과의 물리적, 관능적 특성에 미치는 영향

이경애 · 이윤진 · 최윤정  
순천향대학교 응용과학부 식품영양전공

### Effects of dipping syrups prepared with oligosaccharides on the physical and sensory characteristics of Yackwa

Kyong-Ae Lee, Yoon-Jin Lee and Yoon-Jung Choi  
School of Food Science and Nutrition, Division of Applied Science, College of Natural Science,  
Soonchunhyang University

#### Abstract

The effects of dipping syrups prepared with oligosaccharides on Yackwa were examined. The dipping syrups were prepared by replacing sucrose with 50% isomaltoligosaccharide or fructooligosaccharide, and the physical and sensory characteristics of Yackwa dipped in above syrups were evaluated. Addition of oligosaccharides to dipping syrups increased the reducing sugar contents, dehydration rate and absorption rate of Yackwa. The exterior color of Yackwa dipped in oligosaccharides-containing syrup was darker, more reddish and yellowish than control. Use of oligosaccharides in dipping syrup increased the darkness, gloss, moistness and sweetness, and decreased the roasted taste of Yackwa as perceived by panels. Yackwa dipped in the syrups replacing sucrose with 50% oligosaccharides showed better acceptability than control. The acceptability was positively correlated with the gloss and cohesiveness. Above results suggested that oligosaccharides are good alternatives for sucrose in making dipping syrup for Yackwa.

Key words : Yackwa, physical characteristics, sensory characteristics, isomaltoligosaccharide, fructooligosaccharide

#### 1. 서 론

전통과자인 한과류는 대소연회의 잔치상에 빠지지 않았던 우리 고유의 후식이다. 한과류는 식생활의 서구화, 양과자의 유입, 제과업의 발달에 따라 일반인들에게서 점차 소외되어 가고 있으며, 그 중요성에 대한 인식도 사라져가고 있다. 한과류는 조리방법에 따라 유밀과, 강정, 산자, 다식 등으로 나뉘어진다. 한과류 중에서 가장 이용도가 높은 것으로 알려진 약과는 과줄, 조과, 연약과라고도 하며, 밀가루에 참기름, 꿀을 섞어 반죽하여 일정한 모양으로 만들어 기름에 튀긴 다음 시럽에 집청하는 대표적인 유밀과이다<sup>(1)</sup>.

집청용 시럽의 제조에 사용되는 주 재료는 설탕이다. 과다한 설탕의 섭취는 비만, 당뇨병 등의 원

인이 되므로 적절한 저열량 감미 소재를 사용한 집청액을 제조하여 약과 제조에 이용하는 것이 바람직하다. 저열량 감미 소재로 다양한 식품에 응용되고 있는 당류로 올리고당이 있다. 올리고당은 식품의 물성 개량에 효과적일 뿐 아니라 건강에 유익한 특성을 가지고 있는 기능성 당질이다. 올리고당은 종류에 따라 조금 다른 특성을 나타내나 일반적으로 장내 균총 개선, 배변 개선, 혈중 콜레스테롤 개선, 난충치성, 저열량원과 같은 생리특성을 나타낸다<sup>(2-6)</sup>. 공업적으로 양산되고 있는 대표적인 올리고당은 이소말토올리고당(isomaltoligosaccharide)과 프락토올리고당(fructooligosaccharide)이다. 이소말토올리고당은 포도당 분자가  $\alpha$ -1, 6 결합을 하고 있는 분지올리고당이며, 프락토올리고당은 설탕의 과당 잔기에 1-3개의 과당 분자를  $\beta$ -결합시킨 것이다<sup>(7)</sup>. 이들 올리고당은 설탕의 1/4-1/2 정도의 감미를 내고 설탕과 함께 사용하면 식품의 감미가 개선되며, 보습성이 좋고 수분활성을 낮추어 저장성을 향상시키는 유용한 당질로 알려져 있다<sup>(8)</sup>. 경제발전과 현대

Corresponding author: Kyong-Ae Lee, Soonchunhyang University, Asan, Choongnam, 336-745, Korea  
Tel : 041-530-1262  
Fax : 041-530-1264  
E-mail : kaelee@sch.ac.kr

인의 건강지향적 사고에 따라 식품의 기능성은 식품 선택의 중요한 요소로 자리잡게 되었다. 따라서 다양한 기능성을 갖는 올리고당을 집청액 제조에 사용하면 올리고당의 유익한 기능성이 기대되는 약과의 제조가 가능할 것으로 생각된다.

약과는 조리방법의 개선<sup>9)</sup>, 재료 및 배합비율의 영향<sup>10-11)</sup>, 산패<sup>12-13)</sup> 등에 대해 주로 연구되어 왔으며, 집청액에 대한 보고는 부족한 실정이다. 약과는 집청하는 동안 집청액을 흡수하는 한편 약과의 수분이 집청액 증으로 빠져나가게 되므로, 집청액은 약과의 특성에 영향을 줄 것으로 생각된다.

본 연구는 집청액의 주 재료인 설탕의 50%를 기능성 당류인 이소말토올리고당과 프락토올리고당으로 대체한 집청액에 집청한 약과의 물리적, 관능적 특성을 비교, 검토하여 약과의 소비 촉진 및 대중화에 필요한 기초자료를 제공하고자 하였다.

## II. 재료 및 방법

### 1. 실험재료

약과의 재료는 시판되고 있는 밀가루(중력분), 참기름, 꿀, 소금(제염염), 계피, 소주를 사용하였다. 또한 이소말토올리고당(선일포도당)과 프락토올리고당(선일포도당)은 각각의 환원당 함량이 62.8%, 5.2%인 것을 사용하였다.

### 2. 실험방법

#### (1) 집청액의 제조

집청액은 이의 방법<sup>14)</sup>에 따라 다음과 같이 제조하였다. 즉, 냄비에 물 1/4컵, 설탕 1/4컵, 꿀 2작은 술을 넣고 가열하여 제조하였으며, 당도계(No. 555-1, Japan)를 사용하여 당도가 78% Brix가 되는지 확인하였다. 집청액은 설탕만을 사용한 집청액, 설탕의 50%를 이소말토올리고당 또는 프락토올리고당으로 대체한 집청액 등 세 종류의 시럽을 제조하였다.

#### (2) 약과의 제조

약과는 유의 방법<sup>13)</sup>을 일부 수정하여 다음과 같이 제조하였다. 약과는 밀가루 100g, 계피가루 0.5g, 소금 1g을 잘 혼합하여 체로 친 다음, 참기름 1.3g을 넣고 잘 섞어서 다시 체로 쳤다. 꿀 45g과 소주 6.5g을 넣고 50회 반죽한 후 14g씩 떼어서 약과판에 박아내었다. 자동온도조절 전기튀김기(Kenwood,

Table 1. Types of Yackwa

Types of Yackwa	Dipping syrup
Y-SU	Sucrose 100%
Y-IO	Sucrose 50% + IO <sup>1)</sup> 50%
Y-FO	Sucrose 50% + FO <sup>2)</sup> 50%

1) : Isomaltooligosaccharide

2) : Fructooligosaccharide

DF370)에 식용유를 넣고 150°C에서 앞면과 뒷면을 각각 4분씩 튀겨낸 다음, 30초간 기름을 뺐다. 세 종류의 집청용 시럽에 앞면과 뒷면을 각각 5분씩 집청하여 집청액이 다른 세 종류의 약과를 제조하였다(Table 1).

#### (3) 일반성분 분석

약과의 수분 함량은 상압가열 건조법으로, 조지방 함량은 Soxhlet 추출법으로, 조단백질 함량은 Macro-kjeldahl법으로, 환원당 및 탄수화물 함량은 Bertrand법으로, 조회분 함량은 작열회화법으로 측정하였다.

#### (4) 약과의 탈수율

약과의 탈수율은 지방을 제외한 탈지물을 기준으로 하여 다음과 같이 산출하였다.

$$\text{탈수율(\%)} = \frac{\text{약과 반죽의 수분함량} - \text{집청한 약과의 수분함량}}{\text{약과 반죽의 수분함량}} \times 100$$

#### (5) 집청액의 흡수율

약과의 집청액 흡수율은 다음과 같이 산출하였다.

$$\text{집청액의 흡수율(\%)} = \frac{\text{집청한 약과의 무게} - \text{튀긴 약과의 무게}}{\text{튀긴 약과의 무게}} \times 100$$

#### (6) 색도측정

약과 표면의 색도는 분광 색차계(Color techno system, JS-555, Japan)를 사용하여 L(lightness), a(redness), b(yellowness)값을 측정하였다.

#### (7) 관능검사

본 대학 식품영양학과에 재학 중인 8명의 관능검사원을 선정하여 관능검사를 실시하였다. 약과의 표면 색(매우 연하다:1-매우 진하다:5), 윤기(매우 약하다:1-매우 강하다:5), 견고성(매우 부드럽다:1-매우 단단하다:5), 부착성(매우 작다:1-매우 크다:5), 응집

**Table 2. Chemical compositions of Yackwa dipped in different syrups**

Constituents	Contents(%)		
	Y-SU <sup>1)</sup>	Y-IO <sup>2)</sup>	Y-FO <sup>3)</sup>
Moisture	11.2 <sup>c*</sup>	13.5 <sup>a</sup>	12.7 <sup>b</sup>
Total sugar	60.9 <sup>a</sup>	57.7 <sup>c</sup>	59.5 <sup>b</sup>
Reducing sugar	12.5 <sup>c</sup>	16.1 <sup>a</sup>	13.3 <sup>b</sup>
Crude lipid	20.4 <sup>a</sup>	20.2 <sup>a</sup>	20.2 <sup>a</sup>
Crude protein	7.2 <sup>a</sup>	6.9 <sup>a</sup>	7.1 <sup>a</sup>
Crude ash	0.3 <sup>a</sup>	0.6 <sup>a</sup>	0.5 <sup>a</sup>

\* : Means with different letters within the same row are significantly different by Duncan's multiple range test(p<0.05).

- 1) : Yackwa dipped in a sucrose syrup
- 2) : Yackwa dipped in a syrup containing 50% isomaltooligosaccharide
- 3) : Yackwa dipped in a syrup containing 50% fructooligosaccharide

성(매우 작다:1-매우 크다:5), 부서짐성(매우 작다:1-매우 크다:5), 촉촉함(매우 건조하다:1-매우 촉촉하다:5), 단맛(매우 약하다:1-매우 강하다:5), 고소한 맛(매우 약하다:1-매우 강하다:5), 냄새(매우 나쁘다:1-매우 좋다:5), 전체적인 기호도(매우 나쁘다:1-매우 좋다:5) 등에 대해 5점 평점법으로 평가하도록 하였다.

**(8) 통계처리**

실험은 3회 반복 실시하였으며, 실험 결과는 SPSS 통계프로그램을 사용하여 분석하였다. 유의성은 분산분석, Duncan's multiple range test로 검정하였으며, 관능적 특성간의 상관관계는 Pearson's correlation coefficient를 산출하여 검토하였다.

**III. 결과 및 고찰**

**1. 일반 성분**

설탕만을 사용한 시럽에 집청한 대조군 약과(Y-SU)의 일반 성분은 Table 2에 나타난 것과 같이, 수분 11.2%, 탄수화물 60.9%, 조지방 20.4%, 조단백질 7.2%, 조회분 0.3%이었다.

약과의 환원당 함량은 대조군 약과인 Y-SU 12.5%, 이소말토올리고당을 사용한 시럽에 집청한 약과인 Y-IO 16.1%, 프락토올리고당을 사용한 시럽에 집청한 약과인 Y-FO 13.3%로서 올리고당을 사용한 시럽에 집청한 약과의 환원당 함량이 대조군 약과에 비해 유의적으로 높았으며, Y-IO가 가장 높았다(p<0.05). Y-IO의 환원당 함량이 가장 높은 것은

**Table 3. Dehydration rates of Yackwa dipped in different syrups**

Types of Yackwa	Dehydration rate(%)
Y-SU <sup>1)</sup>	14.1 <sup>c*</sup>
Y-IO <sup>2)</sup>	16.9 <sup>a</sup>
Y-FO <sup>3)</sup>	15.9 <sup>b</sup>

Dehydration rates were calculated defatted matter basis.

\* : Mean with different letters within the same row are significantly different by Duncan's multiple range test(p<0.05).

- 1) : Yackwa dipped in a sucrose syrup
- 2) : Yackwa dipped in a syrup containing 50% isomaltooligosaccharide
- 3) : Yackwa dipped in a syrup containing 50% fructooligosaccharide

집청액 제조에 사용한 이소말토올리고당이 프락토올리고당에 비해 환원당 함량이 높기 때문이다. 한편, Y-IO와 Y-FO의 지방함량은 각각 20.2%, 20.2% 이었고, 단백질 함량은 각각 6.9%, 7.1%이었으며, 회분함량은 각각 0.6%, 0.5%이었는데, 약과간 유의적 차이는 나타나지 않았다.

**2. 약과의 탈수율 및 집청 흡수율**

약과의 탈수율은 Table 3에 나타난 것과 같이 대조군 약과가 14.1%로 가장 낮았으며, Y-IO가 16.9%로 가장 높았다(p<0.05). 집청 흡수율은 대조군 약과가 18.9%로 가장 높았으며 Y-FO, Y-IO 순으로 낮아졌다(Table 4). 집청 흡수율이 탈수율과 반대 경향을 보이는 것은 약과가 탈수되면서 조직이 치밀해지기 때문으로 탈수율이 높은 약과는 조직이 더 치밀해져 상대적으로 집청 흡수율이 감소한 것으로 생각된다. 이<sup>(14)</sup>는 집청액의 프락토올리고당 비율이 증가하면 집청한 약과의 탈수율은 증가하고 집청 흡수

**Table 4. Dip syrup absorption rates of Yackwa dipped in different syrups**

Types of Yackwa	Dip syrup absorption rate(%)
Y-SU <sup>1)</sup>	18.9 <sup>a*</sup>
Y-IO <sup>2)</sup>	15.6 <sup>a</sup>
Y-FO <sup>3)</sup>	17.3 <sup>b</sup>

Dip syrup absorption rates were calculated defatted matter basis.

\* : Mean with different letters within the same row are significantly different by Duncan's multiple range test(p<0.05).

- 1) : Yackwa dipped in a sucrose syrup
- 2) : Yackwa dipped in a syrup containing 50% isomaltooligosaccharide
- 3) : Yackwa dipped in a syrup containing 50% fructooligosaccharide

**Table 5. Color values of Yackwa dipped in different syrups**

Types of Yackwa	L	a	b
Y-SU <sup>1)</sup>	25.3 <sup>a*</sup>	13.8 <sup>b</sup>	25.0 <sup>b</sup>
Y-IO <sup>2)</sup>	22.3 <sup>b</sup>	15.4 <sup>a</sup>	28.8 <sup>a</sup>
Y-FO <sup>3)</sup>	25.0 <sup>a</sup>	15.1 <sup>a</sup>	25.1 <sup>b</sup>

\* : Mean with different letters within the same column are significantly different by Duncan's multiple range test(p<0.05).

- 1) : Yackwa dipped in a sucrose syrup  
 2) : Yackwa dipped in a syrup containing 50% isomaltooligosaccharide  
 3) : Yackwa dipped in a syrup containing 50% fructooligosaccharide

율은 감소한다고 보고하였다.

### 3. 약과의 색도

약과 표면의 색도를 측정하여 Table 5에 나타내었다. L값은 이소말토올리고당을 사용한 시럽에 집성한 약과인 Y-IO가 다른 약과에 비해 유의적으로 낮게 나타나(p<0.05), 이소말토올리고당을 사용하여 집성한 시럽을 제조할 때 색이 가장 어두워졌다. a값은 올리고당을 사용한 시럽에 집성한 약과가 대조군 약과에 비해 유의적으로 높아(p<0.05), 올리고당을 사용한 시럽에 집성한 약과의 황색도가 증가되었다. b값은 Y-IO가 다른 약과에 비해 유의적으로 높게 나타나(p<0.05), 이소말토올리고당을 사용한 시럽에 집성한 약과의 적색도가 가장 높아졌다. 이와 같이 이소말토올리고당을 사용한 시럽에 집성한 약과 표면의 색이 가장 진한 것을 알 수 있었는데, 이러한 색도 차이는 집성한 약과의 색도가 다르기 때문이다. 이<sup>(15)</sup>는 올리고당을 사용한 집성한 약과는 설탕만을 사용한 집성한 약과에 비해 명도가 낮아지고 황색도 및 적색도는 높아졌다고 하였다. 집성한 약과의 색도 차이는 올리고당이 설탕에 비해 쉽게 캐러멜화 반응을 일으키기 때문으로 생각된다.

### 4. 약과의 관능적 특성

약과의 관능적 특성은 Table 6에 나타내었다. 약과는 표면의 색, 윤기, 촉촉함, 단맛, 고소한 맛, 냄새, 전체적인 기호도와 같은 특성에서 유의적 차이를 보였다(p<0.05). 약과 표면의 색은 올리고당을 사용한 시럽에 집성한 약과가 대조군 약과에 비해 진하게 평가되었는데, 이는 색도 측정 결과와 같은 경향이다(Table 5 참조). 올리고당을 사용한 시럽에 집성한 약과는 대조군 약과에 비해 윤기가 더 강하고

**Table 6. Sensory characteristics of Yackwa dipped in different syrups**

Sensory characteristics		Y-SU <sup>1)</sup>	Y-IO <sup>2)</sup>	Y-FO <sup>3)</sup>
Appearance	Color(exterior)	2.7 <sup>b*</sup>	3.7 <sup>a</sup>	3.5 <sup>a</sup>
	Gloss	2.4 <sup>b</sup>	4.1 <sup>a</sup>	3.8 <sup>a</sup>
Texture	Roughness	2.8 <sup>a</sup>	2.9 <sup>a</sup>	2.7 <sup>a</sup>
	Hardness	3.5 <sup>a</sup>	3.2 <sup>a</sup>	3.2 <sup>a</sup>
	Brittleness	3.3 <sup>a</sup>	3.3 <sup>a</sup>	2.7 <sup>b</sup>
	Moistness	2.6 <sup>b</sup>	3.5 <sup>a</sup>	3.4 <sup>a</sup>
	Adhesiveness	2.9 <sup>a</sup>	3.3 <sup>a</sup>	3.3 <sup>a</sup>
	Cohesiveness	3.2 <sup>a</sup>	3.3 <sup>a</sup>	3.3 <sup>a</sup>
Taste	Sweetness	3.6 <sup>a</sup>	3.1 <sup>b</sup>	3.2 <sup>ab</sup>
	Roasted taste	3.6 <sup>a</sup>	2.9 <sup>b</sup>	3.0 <sup>b</sup>
	Greasiness	2.7 <sup>a</sup>	3.3 <sup>a</sup>	3.3 <sup>a</sup>
Smell	Aroma	2.8 <sup>b</sup>	3.7 <sup>a</sup>	3.5 <sup>a</sup>
Overall acceptance		2.2 <sup>a</sup>	3.5 <sup>b</sup>	3.1 <sup>b</sup>

\* : Mean with different letters within the same row are significantly different by Duncan's multiple range test(p<0.05).

- 1) : Yackwa dipped in a sucrose syrup  
 2) : Yackwa dipped in a syrup containing 50% isomaltooligosaccharide  
 3) : Yackwa dipped in a syrup containing 50% fructooligosaccharide

더 촉촉하다고 평가되었다. 올리고당을 사용한 시럽에 집성한 약과가 더 촉촉한 것은 올리고당이 설탕에 비해 보습성이 높기 때문으로 생각된다. 이<sup>(16)</sup>는 이소말토올리고당을 사용한 시럽에 집성한 약과는 윤기가 더 강하다고 하여 본 실험과 같은 결과이었다. 단맛은 대조군 약과가 가장 강했으며 올리고당을 사용하면 단맛이 감소하였는데, 이소말토올리고당과 프락토올리고당의 감미가 설탕보다 약하기 때문이다. 고소한 맛과 냄새는 대조군 약과에 비해 올리고당을 사용한 시럽에 집성한 약과가 더 강하게 느껴졌다. 이는 이소말토올리고당과 프락토올리고당이 설탕에 비해 캐러멜화 반응에 쉽게 참여하게 되므로 캐러멜화 반응에 의해 생성된 향기 성분이 고소한 맛과 냄새에 영향을 준 것으로 생각된다. 전체적인 기호도는 올리고당을 사용한 시럽에 집성한 약과가 대조군 약과에 비해 높게 나타났으며, Y-IO와 Y-FO간에는 차이를 보이지 않았다.

약과의 관능적 특성간의 상관관계를 알아보기 위해 Pearson's correlation coefficient를 산출하여 Table 7에 나타내었다. 윤기는 표면의 색과 정의 상관관계를 나타내어(p<0.05), 윤기가 강할수록 표면의 색이 진하게 평가되었다. 부착성은 윤기와 정의 상관관계를 나타내어(p<0.05), 부착성이 클수록 윤기가 강하게 평가되었다. 촉촉한 정도는 표면의 색(p<0.01),

Table 7. Pearson's correlation coefficients among sensory characteristics of Yackwa dipped in different syrups

	Color of exterior	Gloss	Hardness	Brittleness	Adhesiveness	Cohesiveness	Moistness	Sweetness	Roasted taste	Aroma	Overall acceptance
Color of exterior	1.000										
Gloss	.626*	1.000									
Hardness	.054	-.069	1.000								
Brittleness	.010	-.093	.206	1.000							
Adhesiveness	.179	.344*	.109	-.013	1.000						
Cohesiveness	.001	.035	-.100	.019	.555**	1.000					
Moistness	.384**	.329*	-.126*	-.097	.209	.214	1.000				
Sweetness	.125	-.013	.045	.237	-.062	.048	.178	1.000			
Roasted taste	-.142	.305*	.031	-.176	.030	-.033	-.011	-.066	1.000		
Aroma	.418**	.479**	-.185	-.040	-.104	-.094	.373**	.030	.085	1.000	
Overall acceptance	.019	.300*	-.077	-.041	.249	.313*	.205	.002	.240	.271	1.000

\* : significant at p<0.05

\*\* : significant at p<0.01

윤기(p<0.05)와 정의 상관관계를 나타내어, 촉촉할수록 표면의 색이 진하고 윤기가 강하였다. 고소한 맛은 윤기와 정의 상관관계를(p<0.05), 냄새는 표면의 색, 윤기 및 응집성과 정의 상관관계를(p<0.01) 나타내어 고소한 맛이 강할수록 윤기가 강하며 냄새가 좋을수록 표면의 색이 진하고 윤기와 응집성이 크게 평가되었다. 전체적인 기호도는 윤기, 응집성과 정의 상관관계를(p<0.05) 나타내어 기호도가 높을수록 윤기가 강하고 응집성이 크게 나타났다. 이 등<sup>(17)</sup>에 의하면 약과의 기호도는 단단한 정도, 느끼한 맛과 상관관계를 보이며, 박 등<sup>(11)</sup>은 약과의 기호도에 영향을 주는 것은 연한 정도, 기름진 맛, 끈끈한 맛, 고소한 맛이라고 보고하여 본 연구 결과와 다소 차이를 보였다.

#### IV. 요약

집청액의 주 재료인 설탕의 50%를 이소말토올리고당과 프락토올리고당으로 대체한 집청용 시럽을 제조하여 집청액이 약과의 물리적, 관능적 특성에 미치는 영향을 비교, 검토하였다.

약과의 환원당 함량은 설탕만을 사용한 시럽에 집청한 약과인 Y-SU가 가장 적었으며 Y-FO, Y-IO 순으로 증가하였다(p<0.05). 약과의 탈수율은 Y-SU, Y-FO, Y-IO순으로 증가하였으며, 집청 흡수율은 Y-SU, Y-FO, Y-IO순으로 감소하였다(p<0.05). 약과 표면의 색도를 측정된 결과, 올리고당을 사용한 약과 표면의 색은 대조군 약과에 비해 명도가 감소하였고 황색도와 적색도는 증가하였다(p<0.05).

약과는 표면의 색, 윤기, 촉촉함, 단맛, 고소한 맛, 냄새, 전체적인 기호도와 같은 관능적 특성에서 유

의적 차이를 나타내었다(p<0.05). 올리고당을 사용한 시럽에 집청한 약과가 대조군 약과에 비해 표면의 색이 진하고, 윤기가 더 강하며 더 촉촉하였다. 또한 단맛은 약했으나 고소한 맛이 강했으며, 전체적인 기호도는 올리고당을 사용한 시럽에 집청한 약과가 더 높았다. 전체적인 기호도는 윤기, 응집성과 정의 상관관계를 나타내어(p<0.05), 윤기가 강하고 응집성이 클수록 기호도가 높음을 알 수 있었다.

#### 참고 문헌

1. Park, K. M., Lee, J. H. and Yum, C. A. : Studies on the experimental cookery the preservation of the traditional Korean fried cookie, Yackwa. *Korea J. Soc. Food Sci.*, 8:297-307, 1992
2. Heo, K. T. : Physiological effects of oligosaccharides. *Food Sci. Industry*, 28:24-28, 1995
3. Ishibash, N. and Shimamura, S. : Bifidobacteria-Research and development in Japan. *Food Tech.*, 35:126-134, 1993
4. Hoover, D. G. : Bifidobacteria-Activity and potential benefits. *Food Tech.*, 43:120-124, 1993
5. Hojo, S., Matsukubo, T., Miyake, M., Maki, Y. and Takaesu, Y. : Sugar composition and dental plague-forming potential of snack foods. *J. Jap. Soc. Nutr. Food Sci.*, 36:25-28, 1983
6. Hitaka, H. : Functions of fructooligosaccharides. *Food Sci. Industry*, 27:103-109, 1990
7. Spiegel, J. E., Rose, R., Karabell, P., Frankos, V. H. and Schmitt, D. F. : Safety and benefits of fructooligosaccharide as food ingredients. *Food Tech.*, 48:85-89, 1994
8. Seo, J. H. : Trends in the research and development of oligosaccharide in Korea. *Food Sci. Industry*, 27:8-11, 1994
9. 박금미. 약과저장시의 산패정도와 물성에 관한 연구.

- 한국조리과학회지, 13(5):609-616, 1997
10. 이효순, 박미원, 장명숙. 찹쌀가루를 첨가한 약과의 특성 및 저장성. 한국식문화학회지, 7(3):213-222, 1992
  11. 박금미, 이주희, 엄초애. 약과의 조리 및 저장에 관한 연구. 한국조리과학회지, 8(3): 297-307, 1992
  12. 이주희, 박금미. 생강즙 및 집청이 약과의 지방 산화에 미치는 영향. 한국조리과학회지, 11(2):93-97, 1995
  13. 유미영, 오명숙. 약과의 제조조건이 유지 흡수량에 미치는 영향. 한국조리과학회지, 13(1):40-46, 1997
  14. 이경애. 프락토올리고당을 사용한 집청액이 약과의 질에 미치는 영향. 순천향자연과학연구, 6(1):115-119, 2000
  15. 이경애. 올리고당이 집청액 및 약과의 특성에 미치는 영향. 순천향자연과학연구, 7(1):, 2001 (인쇄중)
  16. 이경애. 이소말토올리고당을 사용한 시럽에 집청한 약과의 특성. 한국생활과학회지, 10(1):33-39, 2001
  17. 이경애, 이윤진, 이선영. 이소말토올리고당을 사용한 약과의 특성. 한국식품영양과학회지, 30(2):261-265, 2001

---

(2001년 7월 9일 접수)