

이소말토올리고당을 사용한 시럽에 집성한 약과의 특성

Effects of dipping syrups prepared with isomaltooligosaccharides on the Yackwa quality

이경애

순천향대학교 응용과학부

Lee, Kyong Ae

Soonchunhyang University

Abstract

The effects of dipping syrups prepared with isomaltooligosaccharides on the characteristics of Yackwa were investigated. The dipping syrups were prepared replacing sucrose with 0, 25 and 50% isomaltooligosaccharide. Physical and sensory characteristics of Yackwa were evaluated. Isomaltooligosaccharides increased dehydration rate and increased absorption rate of dipping syrups. Yackwas dipping in the syrup containing isomaltooligosaccharides were more acceptable than those with sucrose syrup. The acceptability was significantly correlated with shininess($p<.01$), moistness($p<.05$), adhesiveness($p<.05$), cohesiveness($p<.01$), roasted taste($p<.01$) and sweetness($p<.05$). Therefore, isomaltooligosaccharides might be a good alternative for sucrose in making dipping syrup of Yackwa.

key words : Yackwa, isomaltooligosaccharide, physical characteristics, sensory characteristics

I. 서론

한과류는 우리 고유의 후식으로 대소연회의 잔치상에 반드시 놓여졌던 전통과자이다. 한과류는 조리방법에 따라 유밀과, 강정, 산자, 다식 등으로 나뉘어진다. 우리에게 친숙한 한과류인 약과는 밀가루에 참기름, 꿀을 넣고 반죽하여 기름에 튀긴 후 시럽에 집성한 대표적인 유밀과이다. 한과류는 식생활의 서구화와 함께 유입된 양과류에 밀

려 그 소비가 상당히 위축되어 있는 실정이다. 한과류의 소비 촉진을 위해 한과류 중 가장 널리 이용되고 있는 약과¹⁾의 대중화를 위한 연구는 반드시 선행되어야 할 것으로 생각된다. 약과는 집성한 동안 집청액을 흡수하는 한편 약과의 수분이 집청액 중으로 빠져나가게 된다. 집청액의 흡수율과 탈수율은 집청액의 종류에 따라 다르며, 따라서 집성한 약과의 특성에도 영향을 준 것으로 생각된다. 약과에 대한 연구는 주로 재료 및 배합비율의 영향²⁻³⁾, 조리방법의 개선⁴⁾, 약과의 산패⁵⁻⁶⁾ 등에 대하여 보고되어 있다. 집청액에 대해서는 전 등⁷⁾과 이⁸⁾의 연구가 보고되어 있을 뿐 매우 부족한 실정이다.

약과의 집청액 제조에 사용되는 주재료는 설탕이다. 설탕의 과다 섭취는 비만, 당뇨병 등의 원

Corresponding author : Lee, Kyong Ae
Tel. (041)530-1262, Fax. (041)530-1264
E-mail : kaelee@sch.ac.kr

인이 되므로 적절한 저열량 대체 감미료를 사용한 집청액 제조가 절실히 요구되고 있다. 저열량 감미료로 널리 이용되고 있는 당류로 기능성 올리고당이 있다. 올리고당은 식품의 물성 개량 등에 효과적일 뿐 아니라 인체의 건강유지에 도움이 되는 기능적 특성을 가지고 있는 당질이다⁹⁻¹⁰. 올리고당의 특성은 종류에 따라 조금씩 차이가 있으나 장내 균총 개선, 배변 개선, 혈중 콜레스테롤 개선, 충치예방, 저열량원 등 다양한 생리특성을 나타낸다¹¹⁻¹³. 공업적으로 생산되고 있는 대표적인 올리고당은 이소말토올리고당(isomaltooligosaccharide, IMO)으로 포도당 분자가 α -1, 6 결합을 하고 있는 분지올리고당이다. IMO는 설탕보다 감미도가 낮아서 식품의 감미를 개선하며 보습성과 저장성 향상에 유용한 당질로 알려져 있다¹⁴⁻¹⁵.

현대인의 건강 지향적 사고에 따라 식품의 기능성은 그 가치를 결정하는 매우 중요한 요인으로 인식되고 있다. IMO를 약과의 제조에 이용하면 IMO의 생리적, 식품학적 효과가 기대되어 약과의 기능적 가치가 크게 향상될 것으로 생각된다. 그러므로 본 연구는 IMO의 첨가량을 달리한 집청액이 약과의 물리적, 관능적 특성에 미치는 영향을 검토함으로써, 저열량 약과의 소비 촉진 및 대중화에 필요한 기초자료를 제공하고자 하였다.

II. 재료 및 방법

1. 실험재료

약과의 재료는 시판되고 있는 밀가루(중력분), 참기름, 꿀, 소금(제제염), 계피, 소주를 사용하였으며, 이소말토올리고당(IMO, 선일포도당)은 환원당 함량이 62.8%인 올리고당을 사용하였다.

2. 실험방법

1) 약과 및 집청용 시럽의 제조

약과는 밀가루 100g, 계피가루 0.5g, 소금 1g을 잘 혼합하여 체로 친 다음, 참기름 13g을 넣고

잘 섞어서 다시 체로 쳤다. 소주 6.5g, 꿀 45g을 넣고 50회 반죽한 후 14g씩 떼어서 약과판에 박아냈다. 자동온도조절 전기 튀김기(Kenwood, DF370, Belgium)에 식용유를 넣고 150℃에서 앞면과 뒷면을 각각 4분씩 튀긴 다음 30초간 기름을 빼고 앞면과 뒷면을 각각 5분씩 총 10분간 집청하여 시료로 사용하였다.

집청용 시럽은 이의 방법⁸)에 따라 제조하였다. 설탕의 0%, 25%, 50%를 IMO로 대체한 시럽을 제조하여 집청액으로 사용하였으며, 각 집청액에 집청한 세 종류의 약과를 본 실험에 사용하였다(Table 1). 집청용 시럽의 당도는 당도계(N.O.W., No.505-A, Japan)를 사용하여 78% Brix가 되는지 확인한 후 약과의 집청에 이용하였다.

Table 1. Types of Yackwa

| Types of Yackwa | Dipping syrup |
|-----------------|------------------------|
| Y1 | Sucrose 100% |
| Y2 | Sucrose 75% + IMO* 25% |
| Y3 | Sucrose 50% + IMO 50% |

* IMO : Isomaltooligosaccharide

2) 일반성분 분석

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

3) 약과의 탈수율

집청한 약과의 탈수율은 지방을 제외한 탈지물을 기준으로 한 수분 함량을 이용하여 다음과 같이 산출하였다.

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

4) 집청액 흡수율

약과를 시럽에 집청한 다음 집청액의 흡수율을

다음과 같이 산출하였다. 약과는 집성한 다음 즉시 무게를 측정하였다.

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

5) 관능검사

약과의 윤기(매우 약하다:1 - 매우 강하다:5), 색(매우 연하다:1 - 매우 진하다:5), 균열정도(매우 적다:1 - 매우 많다:5), 견고성(매우 부드럽다:1 - 매우 단단하다:5), 부서지는 정도(매우 약하다:1 - 매우 강하다:5), 촉촉한 정도(매우 건조하다:1 - 매우 촉촉하다:5), 단맛(매우 약하다:1 - 매우 강하다:5), 고소한 맛(매우 약하다:1 - 매우 강하다:5), 느끼한 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. 평가는 8명의 평가원을 선정하여 3회 반복하여 실시하였다.

6) 통계처리

실험결과는 평균, 분산분석, Duncan 다범위검정 및 t-test 검정법으로 유의성을 검정하였으며, 관능적 특성간의 상관관계는 Pearson correlation coefficient를 산출하여 검토하였다. 모든 통계분석은 SPSS 통계프로그램을 사용하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 일반 성분

설탕만을 사용한 시럽에 집성한 대조군 약과인 Y1의 일반 성분은 Table 2에 나타난 것과 같이, 수분 8.9%, 탄수화물 54.0%, 조단백질 2.4%, 조지방 33.6%, 조회분 1.2%이었다.

약과의 환원당 함량은 대조군 약과 Y1이 12.5%로서 가장 적었다. 설탕의 25%를 IMO로 대체한 시럽에 집성한 약과(Y2)와 50%를 IMO로

Table 2. Proximate compositions of control Yackwa

| Constituents | Contents (%) |
|---------------|--------------|
| Moisture | 8.9 |
| Total sugar | 54.0 |
| Crude protein | 2.4 |
| Crude lipid | 33.6 |
| Crude ash | 1.2 |

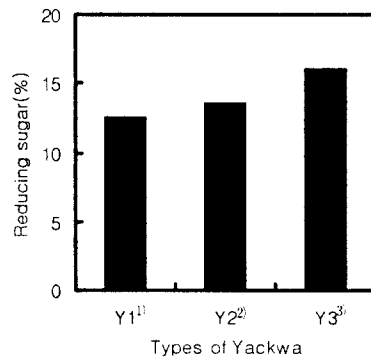


Fig. 1. Reducing sugar contents of Yackwa

- 1) Yackwa dipping in sucrose syrup
- 2) Yackwa dipping in syrup containing 25% isomaltooligosaccharide
- 3) Yackwa dipping in syrup containing 50% isomaltooligosaccharide

대체한 시럽에 집성한 약과(Y3)의 환원당 함량은 각각 13.6%, 16.1%로서 IMO의 비율이 증가함에 따라 환원당 함량이 조금 증가하였다(Fig. 1). IMO에는 62.8%의 환원당이 함유되어 있으므로 본 집청용 시럽의 제조에 사용된 IMO의 비율이 증가할수록 약과의 환원당 함량이 증가하는 경향을 나타냈다.

2. 약과의 탈수율 및 집청액 흡수율

약과의 탈수율 및 집청액 흡수율은 Table 3에

Table 3. Dehydration rate and dip syrup absorption rate of Yackwa

| | Y1 ¹⁾ | Y2 ²⁾ | Y3 ³⁾ |
|-------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Dehydration rate (%) | 9.1 ^c | 9.8 ^b | 12.6 ^a |
| Dip syrup absorption rate (%) | 18.0 ^a | 17.4 ^b | 17.4 ^b |

Means with different letters within the same row are significantly different ($p < .05$).

- 1) : Yackwa dipping in sucrose syrup
 2) : Yackwa dipping in syrup containing 25% isomaltooligosaccharide
 3) : Yackwa dipping in syrup containing 50% isomaltooligosaccharide

Table 4. Sensory characteristics of Yackwa dipping in syrups containing isomaltooligosaccharide

| Sensory characteristics | | Y1 ¹⁾ | Y2 ²⁾ | Y3 ³⁾ |
|-------------------------|--------------------|------------------|-------------------|-------------------|
| Appearance | Gloss | 1.5 ^b | 3.4 ^a | 3.5 ^a |
| | Color of exterior | 3.4 ^a | 3.2 ^a | 3.2 ^a |
| Texture | Roughness | 3.2 ^a | 2.7 ^a | 3.1 ^a |
| | Hardness | 2.9 ^a | 2.8 ^a | 2.7 ^a |
| | Brittleness | 3.1 ^a | 3.0 ^a | 2.9 ^a |
| | Moistness | 2.6 ^a | 2.9 ^a | 3.2 ^a |
| | Adhesiveness | 2.5 ^b | 3.1 ^{ab} | 2.8 ^{ab} |
| | Cohesiveness | 2.6 ^b | 3.1 ^{ab} | 3.3 ^{ab} |
| Taste | Sweetness | 3.6 ^a | 3.2 ^{ab} | 2.7 ^b |
| | Roasted taste | 2.4 ^b | 2.8 ^{ab} | 3.2 ^a |
| | Greasiness | 3.3 ^a | 3.4 ^a | 3.1 ^a |
| Smell | Aroma | 2.9 ^a | 3.3 ^a | 3.1 ^a |
| | Overall Acceptance | 2.1 ^b | 2.9 ^a | 3.3 ^a |

Means with different letters within the same row are significantly different ($p < .05$).

- 1) : Yackwa dipping in sucrose syrup
 2) : Yackwa dipping in syrup containing 25% isomaltooligosaccharide
 3) : Yackwa dipping in syrup containing 50% isomaltooligosaccharide

나타내었다. 약과의 탈수율은 약과간에 유의적 차이를 보였다($p < .05$). IMO를 사용한 시럽에 집성한 약과 Y2와 Y3의 탈수율은 대조군 약과 Y1에 비해 높았으며, 50% IMO를 사용한 시럽에 집성한 약과 Y3의 탈수율이 가장 높았다. 한편 집청액 흡수율도 약과간에 유의적 차이를 나타내었다($p < .05$). IMO를 사용한 시럽에 집성한 약과는 대조군 약과에 비해 낮은 집청 흡수율을 나타냈으며, IMO를 사용한 시럽에 집성한 약과간에는 큰 차이를 보이지 않았다. IMO를 사용한 시럽에 집성한 약과는 대조군 약과에 비해 탈수율이 높아 조직이 치밀해져서 집청 흡수율이 감소

한 것으로 생각된다.

3. 약과의 관능적 특성

약과의 관능적 특성을 검토하여 Table 4에 나타내었다. 관능적 특성 중 윤기, 단맛, 고소한 맛, 전체적인 기호도 등이 약과간에 유의적 차이를 보였다($p < .05$). 윤기는 IMO를 사용한 시럽에 집성한 약과가 대조군 약과에 비해 더 강하다고 평가되었으며, IMO를 사용한 약과간에는 큰 차이

Table 5. Pearson correlation coefficients among sensory characteristics of Yackwa dipping in syrups containing isomaltooligosaccharide

| Sensory characteristics | Gloss | Color of exterior | Roughness | Hardness | Brittleness | Moistness | Adhesiveness | Cohesiveness | Sweetness | Roasted taste | Greasiness | Aroma | overall acceptance |
|-------------------------|---------|-------------------|-----------|----------|-------------|-----------|--------------|--------------|-----------|---------------|------------|-------|--------------------|
| Gloss | 1.000 | | | | | | | | | | | | |
| Color of exterior | -.053 | 1.000 | | | | | | | | | | | |
| Roughness | -.205** | .196 | 1.000 | | | | | | | | | | |
| Hardness | .201 | -.151 | -.024 | 1.000 | | | | | | | | | |
| Brittleness | -.009 | -.204* | .070 | .149 | 1.000 | | | | | | | | |
| Moistness | .288** | -.023 | -.235* | .000 | -.238* | 1.000 | | | | | | | |
| Adhesiveness | .336** | -.064 | -.411** | .188 | -.130 | .406** | 1.000 | | | | | | |
| Cohesiveness | .383** | .030 | -.310** | .188 | -.048 | .343** | .629** | 1.000 | | | | | |
| Sweetness | -.265** | .178 | .188 | -.130 | -.254** | .111 | -.081 | -.074 | 1.000 | | | | |
| Roasted taste | .261** | .053 | -.069 | .249* | .079 | .178 | .176 | .199* | -.200* | 1.000 | | | |
| Greasiness | -.084 | .146 | .068 | -.025 | .062 | .132 | -.028 | .011 | .079 | .030 | 1.000 | | |
| Aroma | .261** | -.047 | -.266* | .127 | -.167 | .220* | .266** | .306** | .026 | .157 | .113 | 1.000 | |
| Overall acceptance | .496** | -.043 | -.078 | .137 | -.091 | .250* | .240* | .336** | -.233* | .323** | -.132 | .148 | 1.000 |

*: significant at the .05 level

**: significant at the .01 level

가 없었다. 이⁸⁾는 프락토올리고당을 사용하여 제조한 시럽에 집성한 약과의 윤기가 더 강하다고 보고하였다. 김 등¹⁵⁾은 동일 농도에서 이소말토올리고당 용액의 점도가 설탕 용액 보다 높다고 하였는데, 이러한 점도에서의 차이가 윤기에 영향을 준 것으로 생각된다. 단맛은 대조군 약과가 가장 강했으며, IMO를 사용함에 따라 단맛이 감소하여 50% IMO를 사용한 시럽에 집성한 약과인 Y3의 단맛이 가장 약했다. 이는 IMO가 설탕보다 감미가 약하기 때문으로 생각된다. 고소한 맛은 대조군 약과에 비해 IMO를 사용한 시럽에 집성한 약과가 더 강하게 느껴졌다. IMO는 포도당만으로 구성되어 있는 환원당으로 설탕에 비해 캐러멜화 반응이 잘 진행되어 이 때 생성된 향기 성분이 고소한 맛을 강하게 하는 것으로 생각된다.

다. 전체적인 기호도는 IMO를 사용한 시럽에 집성한 약과가 대조군 약과에 비해 높게 나타났으며, IMO를 사용한 시럽에 집성한 두 종류의 약과간에는 유의적 차이가 보이지 않았다.

관능적 특성간의 상관관계를 검토하기 위해 Pearson correlation coefficient를 산출한 결과를 Table 5에 나타내었다. 촉촉한 정도는 윤기와 정의 상관관계(p<.01)를, 부착성은 윤기 및 촉촉한 정도와 정의 상관관계(p<.01)를 나타내어, 약과가 촉촉할수록 더 윤기가 나며 부착성이 클수록 윤기가 많고 더 촉촉함을 알 수 있었다. 단맛은 윤기와 부의 상관관계(p<.01)를 나타내어 단맛이 강할수록 윤기가 적었다. 냄새는 윤기, 부착성, 응집성과 정의 상관관계(p<.01)를 나타내어, 냄새가 좋을수록 더 윤기있고 부착성과 응집성이 큰 약

과가 만들어짐을 알 수 있었다. 한편 전체적인 기호도는 윤기($p < .01$), 촉촉한 정도($p < .05$), 부착성($p < .05$), 응집성($p < .01$), 고소한 맛($p < .01$)과 정의 상관관계를, 단맛과는 부의 상관관계($p < .05$)를 나타내었다. 따라서 윤기가 강하고 더 촉촉하며 부착성과 응집성이 크고, 단맛이 약한 약과에 대한 기호도가 더 높은 것을 알 수 있었다. 박등³⁾은 약과의 기호도는 연한 정도, 기름진 맛, 끈끈한 정도, 고소한 맛 등의 영향을 받는다고 하였다.

IV. 요약

설탕의 0%, 25%, 50%를 IMO로 대체하여 제조한 시럽에 집성한 약과의 물리적, 관능적 특성을 검토하였다.

IMO를 사용한 시럽에 집성한 약과는 대조군 약과에 비해 환원당 함량이 증가했으며, 탈수율은 높았으나 집착액 흡수율은 낮았다.

약과의 관능적 특성은 윤기, 단맛, 고소한 맛, 전체적인 기호도 등이 유의적 차이를 나타냈다($p < .05$). IMO를 사용한 시럽에 집성한 약과는 대조군 약과에 비해 윤기가 강하고 단맛이 약했으며, 고소한 맛이 강하고 전체적인 기호도가 높았다. Pearson correlation coefficient를 산출하여 관능적 특성간의 상관관계를 검토한 결과, 촉촉한 정도는 윤기($p < .01$)와 정의 상관관계, 부착성은 윤기 및 촉촉한 정도와 정의 상관관계($p < .01$)를 나타내었다. 단맛은 윤기와 부의 상관관계($p < .01$)를, 냄새는 윤기, 부착성, 응집성과 정의 상관관계($p < .01$)를 나타내었다. 전체적인 기호도는 윤기($p < .01$), 촉촉한 정도($p < .05$), 부착성($p < .05$), 응집성($p < .01$), 고소한 맛($p < .01$)과 정의 상관관계, 단맛과는 부의 상관관계($p < .05$)를 나타내어, 윤기가 강하고 더 촉촉하며 부착성과 응집성이 크고, 단맛은 약하고 고소한 맛이 강한 약과에 대한 기호도가 더 높게 나타났다.

주제어 : 약과, 이소말토올리고당, 물리적 특성, 관능적 특성

참고 문헌

1. 계승희, 윤석인, 이철(1987). 주부들의 한과류 이용에 관한 실태 조사. 한국식문화학회지, 2(2), 103-116.
2. 이효순, 박미원, 장명숙(1992). 찹쌀가루를 첨가한 약과의 특성 및 저장성. 한국식문화학회지, 7(3), 213-222.
3. 박금미, 이주희, 염초애(1992). 약과의 조리 및 저장에 관한 연구. 한국조리과학회지, 8(3), 297-307.
4. 박금미(1997). 약과저장시의 산패정도와 물성에 관한 연구. 한국조리과학회지, 13(5), 609-616.
5. 이주희, 박금미(1995). 생강즙 및 집착이 약과의 지방 산화에 미치는 영향. 한국조리과학회지, 11(2), 93-97.
6. 유미영, 오명숙(1997). 약과의 제조조건이 유지방 함량에 미치는 영향. 한국조리과학회지, 13(1), 40-46.
7. 전희정, 이효지(1975). 약과에 쓰이는 시럽에 관한 연구. 한국식품과학회지, 7(3), 135.
8. 이경애(2000). 프락토올리고당을 사용한 집착액이 약과의 질에 미치는 영향. 순천향자연과학연구, 6(1), 115-119.
9. 이경애, 이윤진, 이선영(1999). 올리고당을 사용한 스폰지 케이크의 물리적, 관능적 및 텍스처 특성. 한국식품영양과학회지, 28(3), 547-553.
10. 이선영, 이미라, 이경애(1999). 올리고당을 사용한 스폰지 케이크가 흰쥐의 소화관 생리와 혈청지질에 미치는 영향. 한국식품영양과학회지, 28(3), 619-624.
11. Ishibashi, N. and Shimamura, S.(1993). Bifidobacteria-Research and development in Japan. *Food Tech.*, 31, 126-134.
12. Hoover, D. G.(1993). Bifidobacteria-Activity and potential benefits. *Food Tech.*, 43, 120-124.
13. 허경택(1995). 올리고당의 생리기능 특성. 식품과학과 산업, 28, 24-28.
14. Hojo. S., Matsukubo, T., Miyako, M. Y., and

Takaesu, Y.(1983). Sugar composition and dental plague-forming potential of snack food. *J. Jap. Soc. Nutri. Food Sci.*, 36, 25-28.

15. 김정렬, 육철, 권혁건, 홍성용, 박찬구, 박경호 (1995). 이소말토올리고당과 프락토올리고당의 물리적 성질 및 생리학적 특성. *한국식품과학회지*, 27, 170-175.