

## 기능성 엿제품 개발에 관한 연구

허윤행 · † 방병호 · 정은자  
을지대학교 식품과학부

### A Study on Manufacturing Functional Malt Syrup

Yun-Haeng Heo, † Byung-Ho Bang and Eun-Ja Jeong  
Dept. of Food Science, Eulji University, Sunghnam 461-713, Korea

#### Abstract

In an effort to improve the quality of malt syrup, *Chlorella*, ginseng steamed red, green tea, and aloe powder were added to malt syrup. Glucose, maltose, and maltotriose concentration was assessed for each sample, as well as the L(lightness), a(redness), and b(yellowness) values and the sensory test. The glucose content in the control, *Chlorella*, ginseng steamed red, green tea, and aloe powder was 7.39%, 7.35%, 7.25%, 8.87% and 7.43%, respectively. Whereas, the maltose content was 68.10%, 60.46%, 68.32%, 67.88% and 70.46%, respectively. In addition, maltotriose content was 21.12%, 20.51%, 20.30%, 22.14% and 21.72%, respectively. Moreover, the L value in control, *Chlorella*, ginseng steamed red, green tea, aloe was 72.44, 22.93, 23.34, 23.56, 19.64 respectively. The value was -1.55, -1.77, -0.20, -0.40, -0.44, respectively and lastly, the b value was 22.81, 8.72, 4.00, 6.57, 6.44, respectively. The sensory evaluation test revealed that malt syrup with added ginseng steamed red powder showed the best sensory scores.

Key words: malt syrup, traditional malt syrup, traditional food.

#### 서론

엿의 원료는 찹쌀, 멥쌀, 옥수수, 조, 고구마 전분 등으로 산이나 맥아와 같은 효소를 이용하여 당화시킨 후 농축시켜 만든 제품으로써 단맛과 끈기를 갖고 있는 우리나라 고유의 전통식품의 하나이다. 갈색을 띤 부착성의 엿은 그 자체로서는 물론이거니와 선조들의 생활 속에 깊숙이 인연을 맺어온 유밀과, 강정류, 산과류의 제조과정에 없어서는 안되는 재료 중의 하나이다<sup>1)</sup>.

홍삼은 수삼을 증숙한 후 건조하여 조제한 것으로 저장성 향상, 사포닌의 변형, 아미노산 변화, 갈변화 등의 화학적인 변화가 수반된다. 홍삼의 약리성분은 사포닌계인 진세노사이드(ginsenoside), 비사포닌계인 폴리에세틸렌 성분인 파낙시트리올(panaxytriol), 파낙사디올(panaxadiol), 산성다당체, 아미

노산 등이 있으며, 홍삼 성분을 확인하는 지표인 말톨(maltol)은 지질의 과산화를 억제하는 효능이 있다. 이러한 성분들은 중추신경계 억제, 기억력 및 학습 효능 개선작용, 항암 활성 및 면역 기능 조절작용과 혈당 강하작용, 간기능 향진 및 독성물질 해독 작용, 동맥경화 예방, 항피로 및 항스트레스 작용을 한다고 보고되고 있으며, 최근에는 AIDS 바이러스 증식 억제 작용 등이 있는 것으로 알려져 있다<sup>2,3)</sup>.

녹차의 화학 성분중 카테킨(catechin)류는 수렴, 해독, 살균 및 방부작용 등의 생리작용이 있으며, 특히 최근에는 성인병 및 암예방에 관계하는 항산화, 항돌연변이, 혈중 콜레스테롤 저하 등의 생리 활성 기능이 밝혀지고 있다<sup>4-6)</sup>.

클로렐라는 광합성에 의해 성장하는 단세포 녹조류로 다량의 필수아미노산을 가진 단백질, 식이섬유질, 비타민, 미네랄 등이 많이 함유되어 있어 균형 잡힌 영양식품으로 인정받

† Corresponding author: Byung-Ho Bang, Dept. of Food Science, Eulji University, 212, Yangji-dong, Sujeong-gu, Sunghnam-si, Gyeonggi-do 461-713, Korea.

Tel: +82-31-740-7132, Fax: +82-31-740-7370, E-mail: gunnerbh@eulji.ac.kr

고 있으며, 기능성으로는 항암 효과, 콜레스테롤 감소 효과, 혈압 강하 효과, 간장 보호 기능, 변비 예방, 중금속 해독 작용 등 다양한 생리 활성 기능이 있는 것으로 보고되고 있다<sup>7,8)</sup>.

알로에에 대한 고대로부터 현재에 이르기까지 많은 연구와 실험 결과, 약 80종에 이르는 유효성분을 확인되고 있으며, 알로에는 속부분의 젤리질과 황색 수액층의 안트론(anthrone)과 크로멘(chromene) 성분으로 구분할 수 있다. 안트론계 성분은 사하작용과 정장효과가 있으며, 크로멘계 성분은 미백과 항진균작용을 한다. 젤층에는 보습력과 면역조절, 혈당 강하 및 항암작용에 효과가 있는 다당류와 당단백질이 들어 있다. 젤층의 다당류의 함량은 0.03~0.23%이고, 당단백질의 구성성분은 만노스와 포도당의 비율이 약 3대 1인 것으로 조사되고 있다<sup>9-11)</sup>.

따라서 본 연구는 단순한 맛에서 벗어나 홍삼, 녹차가루, 클로렐라, 알로에 등을 첨가한 영양과 기능성이 다양한 엿제품을 개발하고자 시행하였다.

## 연구내용 및 방법

### 1. 엿의 제조

시장(하나로 마트)에서 구입한 맥아엿 50%와 이온엿 30~35%, 우유 2%, 식물성 경화유 6% 등의 비율로 재료를 혼합하고 120℃까지 끓인 후 여기에 홍삼가루(0.2%), 녹차가루(1%), 클로렐라(0.2%), 알로에 가루(0.2%) 등을 일정비율 첨가하여 물성에 거의 영향을 미치지 않은 최적 농도를 구하고 일정한 형태로 성형하고 비닐포장(hard vinyl case package)하였다. 여기서 녹차가루만 1%로 한 이유는 엿의 물성에 거의 영향을 주지 않는 범위에서 최대로 첨가할 수 있는 농도로 하였다(no date).

### 2. 유리당 정량

엿의 유리당 조성을 변화를 알아보기 위하여 HPLC에 의한 당 분석을 행하였다. 당 표준품(Sigma, Aldrich Corporation, ST. Louis, Missouri 63178, USA)으로는 glucose, fructose, lactose, maltose, sucrose 및 maltotriose를 사용하였고, 분석용 시료용액을 10배 희석한 후 0.45  $\mu\text{m}$  filter Millipore(Millipore Co., 397 Williams Street, Marlborough, MA 01752, USA)로 여과한 액을 10  $\mu\text{l}$ 씩 주입하여 분석하였으며, 분석조건은 Table 1과 같다.

### 3. 색도 측정

각 시료의 10%의 증류수 희석액을 색차계 MINOLTA CT-310(3-13, 2-Chome, Azuchi-Machi, Chuo-Ku, Osaka 541, Japan)으로 3회 반복 측정 후 그 평균값으로 하였다. 이때 사

Table 1. Operating condition of HPLC

Items	Conditions
Instrument	Waters association, INC
Column	Carbohydrate analysis 3.9 mm $\times$ 30 cm
Flow rate	2.0 ml/min
Mobile phase	80% CH <sub>3</sub> CN, 20% H <sub>2</sub> O
Chart speed	2.0 cm/min
Detector	Differential refractometer R401

용한 표준백반(Standard Plate)의 L값은 97.75, a값은 -0.38, b값은 +1.88이었다.

## 4. 관능검사

각 시료에 대하여 8명의 관능검사 요원에게 Flavor, texture의 종합순위를 순위법으로 기호도 측정을 하였다. 순위 결과를 바탕으로 분산분석을 실시하여 유의성을 검정한 후 Duncan의 다범위 검정을 실시하여 비교분석하였다.

## 결과 및 고찰

### 1. 유리당 측정

엿의 원료는 찹쌀을 가장 많이 이용하고 그 밖에 멥쌀, 옥수수, 조, 고구마 녹말이 많이 쓰인다. 각 지방에 따라 유명한 엿은 전라도의 고구마엿, 충청도의 무엿, 강원도, 경상도의 황골엿(일명 옥수수엿, 강냉이엿), 제주도에는 팽엿, 닭엿, 돼지고기엿, 하늘애기엿, 호박엿 등이 있다. 이와 같은 예부터 전래되어 오고 있는 전통엿은 모두 맥아엿으로, 전분질 원료를 맥아 효소로 당화하여 그 당화액을 농축하여 만든 것으로 단맛과 끈기를 가지고 있는 우리나라 고유의 전통식품의 하나이다.

찹쌀을 원료로 하여 최적온도에서 맥아에 의한 당화액의 유리당의 조성은 glucose와 maltose만이 검출되었으며, 당화 시간을 길게 하면 소수의 fructose의 peak가 검출되었다<sup>12)</sup>. 그러나 본 연구에서는 이온엿을 30~35% 비율로 첨가하여 제조한 결과, Kim과 Kang<sup>12)</sup>의 연구 결과에서 보이지 않은 maltotriose가 다량 검출되었으나 과당은 전혀 검출되지 않았다(Table 2).

### 2. 색도 측정

기능성 식품으로 클로렐라, 홍삼, 녹차 및 알로에 첨가엿을 10% 수용액으로 만들어 이들의 색도를 측정한 결과는 Table 3과 같다.

명도를 나타내는 L값과 황색도 b값은 대조구에 비해서 현저히 낮아졌으며, 적색도 a값은 클로렐라만 약간 낮아졌으나,

Table 2. Contents of major free sugar in each malts syrup

(%)

Sample	Control	Chlorella	Ginseng steamed red	Green tea	Aloe
Free sugar					
Glucose	7.39	7.35	7.25	8.87	7.43
Maltose	68.10	60.46	68.32	67.88	70.46
Maltotriose	21.12	20.51	20.30	22.14	21.72

Table 3. Changes of L, a, b value of each malt syrup

Sample	L	a	b
Control	72.44±0.97	-1.55±0.04	22.81±0.33
Chlorella	22.97±1.92	-1.77±.19	8.72±0.67
Ginseng steamed red	23.34±0.55	-0.20±0.04	4.00±0.12
Green tea	23.56±0.25	-0.40±0.05	6.57±0.31
Aloe	19.64±0.71	-0.44±0.08	6.44±0.48

홍삼, 녹차, 알로에는 약간 높은 값을 나타내었다. 즉, 명도를 나타내는 L값은 대조구가 72.44였으며, 클로렐라, 홍삼, 녹차, 알로에는 각각 22.93, 23.34, 23.56, 19.64였다. 적색도 a값은 대조구가 -1.55, 클로렐라, 홍삼, 녹차, 알로에는 각각 -1.77, -0.20, -0.40, -0.44였다. 그리고 황색도 b값은 대조구가 22.81, 클로렐라, 홍삼, 녹차, 알로에는 각각 8.72, 4.00, 6.57, 6.44였다.

엿의 명도(L)에 클로렐라, 홍삼, 녹차, 알로에 첨가구 모두가 비슷한 수준으로 영향을 주었으며, 즉, 대조구의 명도 72.44±0.97에서 19.64±0.71~23.56±0.25으로 낮아졌다. 이는 첨가된 재료 자체의 색소에 의한 영향이 색도의 차이를 나타낸다는 연구와 같은 결과였다<sup>13)</sup>. 엿의 황색도(b) 역시 명도처럼 클로렐라, 홍삼, 녹차, 알로에 첨가구 모두가 대조구에 비해(22.81±0.33), 4.00±0.12~8.72±0.67 범위로 낮아졌다. 적색도(a) 값은 클로렐라 첨가구만 약간 낮아졌으나 홍삼, 녹차,

알로에는 미미하지만 올라갔다(Table 3).

### 3. 관능검사

Table 4에서 보는 바와 같이 검사요원(pannel) 수를 8명으로 하여 각 시료의 순위를 판정하였다. 순위는 상대적인 값으로 이들 값을 직접 분산에 사용할 수 없으므로 결과를 분석하기 위하여 순위를 “순위데이터 점수 환산표”를 이용하여 무작위 독립변수로 환산하였다(Table 4).

환산된 점수를 이용하여 일반적인 분산분석에 의해 분석하여 분산분석표를 작성한다. 순위 결과는 P는 패널, S는 시료의 종류이고 풍미가 가장 좋은 것을 1로 하고, 다음 2, 3으로 하였다.

무작위 독립변수 환산에서 순위는 상대적인 값으로 이들 값을 직접분산에 사용할 수 없으므로 결과를 분석하기 위하여 순위를 “순위데이터 점수 환산표”를 이용하여 무작위 독립

Table 4. The decision of ranking

	S1	S2	S3	S4	S5
P1	5	3	2	4	1
P2	5	4	1	3	2
P3	5	4	2	3	1
P4	4	5	1	2	3
P5	5	4	2	3	1
P6	3	5	2	1	4
P7	5	2	1	3	4
P8	5	2	1	4	3
합 계	33	29	14	23	21

P=Panel, S1=Control, S2=Chlorella, S3=Ginseng steamed red, S4=Green tea, S5=Aloe.

립변수로 환산하였다(Table 5~7).

- ① 수정계수(CF) = (총계)<sup>2</sup> ÷ 총검사회수 = (0)<sup>2</sup> ÷ 40 = 0
- ② 시료간의 평방계 = (각 시료에 대한 총 평방계 ÷ 각 시료에 대한 검사회수) - CF  
 = {(-7.46)<sup>2</sup> + (-2.82)<sup>2</sup> + 6.64<sup>2</sup> + 0.66<sup>2</sup> + 2.98<sup>2</sup>} ÷ 8} - 0  
 = 14.63
- ③ 총평방계 = 각 검사의 평방계 - CF  
 = {(-1.16)<sup>2</sup> × 8 + (-0.50)<sup>2</sup> × 8 + 0<sup>2</sup> × 8 + 0.50<sup>2</sup> × 8 + 1.16<sup>2</sup> × 8} - 0  
 = 25.53
- ④ 오차에 대한 평방계 = 총평방계 - 시료간의 평방계  
 = 25.53 - 14.63  
 = 10.90
- ⑤ 시료간의 자유도 = 시료수 - 1  
 = 5 - 1  
 = 4
- ⑥ 총자유도 = 총검사회수 - 1

- = 40 - 1  
= 39
- ⑦ 오차에 대한 자유도 = 총자유도 - 시료간의 자유도  
 = 39 - 4  
 = 35
- ⑧ 시료간의 평방평균 = 시료간의 평방계 ÷ 시료간의 자유도  
 = 14.63 ÷ 4  
 = 3.66
- ⑨ 오차에 대한 평방평균 = 오차에 대한 평방계 ÷ 오차에 대한 자유도  
 = 10.90 ÷ 35  
 = 0.31
- ⑩ 시료간의 분산비(F값) = 시료간의 평방평균 ÷ 오차에 대한 평방평균  
 = 3.66 ÷ 0.31  
 = 11.81

4. 유의성 검정

Table 5. The conversion mark of order

	S1	S2	S3	S4	S5	Total
P1	-1.16	0	0.50	-0.50	1.16	0
P2	-1.16	-0.50	1.16	0	0.50	0
P3	-1.16	-0.50	0.50	0	1.16	0
P4	-0.50	-1.16	1.16	0.50	0	0
P5	-1.16	-0.50	0.50	0	1.16	0
P6	0	-1.16	0.50	1.16	-0.50	0
P7	-1.16	0.50	1.16	0	-0.50	0
P8	-1.16	0.50	1.16	-0.50	0	0
Total	-7.46	-2.82	6.64	0.66	2.98	0

P=Panel, S1=Control, S2=Chorella, S3=Ginseng steamed red, S4=Green tea, S5=Aloe.

Table 6. The value of dispersion analysis

	Free degree	Total square	Value of mean square	F-value
Sample	4	14.63	3.66	11.81
Error	35	10.9	0.31	
Total	39	25.53		

Table 7. Shortest significant range of Duncan

p	2	3	4	5
rp(1%)	3.855	4.025	4.13	4.195
Shortest significant range	0.759	0.793	0.814	0.826
	(3.855×0.197)	(4.025×0.197)	(4.23×0.197)	(4.195×0.197)

시료 간의 차이가 유의성이 있는가를 검정하기 위해 분산 분석에 의하여 계산된 F값을 “5% 유의수준 및 1% 유의수준 F-분포표”에서 조사한다. F값이 5% 유의수준에서 유의성이 있기 위해서는 2.65를 초과해야 하며, 1% 유의수준에서 유의성이 있기 위해서는 3.925를 초과해야 한다.

F값 11.8은 1% 유의수준에서 유의성을 위한 F값 3.925를 초과하므로 시료간에 1% 유의수준에서 유의성이 인정된다.

### 5. 다중비교 분석

시료간에 1% 유의수준에서 유의성이 인정되므로 5가지 시료가 모두 각각 차이가 있는지 아니면 그 중 하나만이 크게 차이가 있는지를 분석하기 위하여 Duncan의 다범위 검정을 실시한다.

#### ① 시료평균 = 시료점수 ÷ panel수

$$S1 = (-7.46) \div 8 = -0.93$$

$$S2 = (-2.82) \div 8 = -0.35$$

$$S3 = 6.64 \div 8 = 0.83$$

$$S4 = 0.66 \div 8 = 0.08$$

$$S5 = 2.98 \div 8 = 0.37$$

#### ② 시료평균을 순위로 배열

$$A(1위) = S3 = 0.83$$

$$B(2위) = S5 = 0.37$$

$$C(3위) = S4 = 0.08$$

$$D(4위) = S2 = -0.35$$

$$E(5위) = S1 = -0.93$$

#### ③ 시료평균의 표준오차

$$= \sqrt{(\text{오차에 대한 평방평균} \div \text{각 시료에 대한 검사회수})}$$

$$= \sqrt{0.31 \div 8}$$

$$= 0.197$$

#### ④ 최소 유의 범위 결정

1% 유의수준에서의 “Duncan의 다범위 검정의 유의 범위 표”를 이용하여 최소유의 범위를 결정한다. 즉, 1% 유의수준에서 오차에 대한 자유도 35와  $p = 2, 3, 4, 5$  평균에 대한  $t$ -범위검정  $mp$ 를 구하고 이 값에 평균의 표준오차를 곱하여 최소 유의 범위로 한다.

#### ⑤ 시료 평균간의 차이를 최소 유의 범위와 비교

$$A - E = 0.83 - (-0.93) = 1.76 > 0.826$$

$$A - D = 0.83 - (-0.35) = 1.18 > 0.814$$

$$A - C = 0.83 - 0.08 = 0.75 < 0.793$$

$$B - E = 0.37 - (-0.93) = 1.3 > 0.814$$

$$B - D = 0.37 - (-0.35) = 0.72 < 0.793$$

$$C - E = 0.08 - (-0.93) = 1.01 > 0.793$$

$$C - D = 0.08 - (-0.35) = 0.43 < 0.759$$

$$D - E = -0.35 - (-0.93) = 0.58 < 0.759$$

∴ A B C D E

## 요 약

엿의 품질을 높이기 위하여 이들의 제품에 클로렐라, 홍삼, 녹차, 알로에를 첨가하여 기능성 엿을 제조하고, 각 시료의 환원당, 색도 그리고 관능적 품질 평가를 실시한 결과는 다음과 같다.

포도당은 대조구, 클로렐라, 홍삼, 녹차 및 알로에엿에서 7.39%, 7.35%, 7.25%, 8.87% 및 7.43%로 나타났고, maltose는 68.10%, 60.46%, 68.32%, 67.88% 및 70.46%로 나타났다. Maltotriose는 21.12%, 20.51%, 20.30%, 22.14% 및 21.72%로 나타났다. 색도는 명도를 나타내는 L값은 대조구가 72.44였으며, 클로렐라, 홍삼, 녹차, 알로에는 각각 22.93, 23.34, 23.56, 19.64였다. 적색도 a값은 대조구가 -1.55, 클로렐라, 홍삼, 녹차, 알로에는 각각 -1.77, -0.20, -0.40, -0.44였다. 그리고 황색도 b값은 대조구가 22.81, 클로렐라, 홍삼, 녹차, 알로에는 각각 8.72, 4.00, 6.57, 6.44였다. 관능은 순위검사 결과 홍삼을 첨가한 것(S3)이 관능적으로 우수한 것으로 판단되나 1% 유의수준에서 S3, 녹차첨가(S4) 및 알로에 첨가(S5) 사이의 유의적인 차이가 인정되지 않는 것으로 나타났다.

## 감사의 글

이 연구는 서울보건대학 교내 연구비에 의해 수행된 연구이며 이에 감사드립니다.

## 참고문헌

- Kim, TH and Kim, HJ. A study on the recipe and characteristics of Yeots by microwave oven. *Korean Home Economics Assoc.* 23:55-61.1985
- Kim, EM. Quality characteristics of Jeung-Pyun according to the level of Red Ginseng powder. *Korean J. Food Cookery Sci.* 21:209-216. 2005
- Bae, HC, Lee, JY and Nam, MS. Effect of red ginseng extract on growth of *Lactobacillus* sp. *Escherichia coli* and *Listeria monocytogenes* in pH control medium. *Korean J. Food Sci. Ani. Resour.* 25:257-264. 2005
- Park, GS, Jeong, ES and Park, SH. Comparison of Kimchi quality added green tea extract and green tea leaf. *J. East Asian Soc. Dietary Life.* 10:62-70. 2000
- Chung, YS, Kang, KH and Chang, MW. Effect of green and

- taste teas on the growth and vacuolating toxin titer of *Helicobacter pylori*. *Korean J. Biotechnol. Bioeng.* 16:163-169. 2001
6. Park, CS and Park, EJ. Oxidative stability of green tea-added mayonnaise. *Korean J. Food Cookery Sci.* 18:407-412. 2002
7. Kim, JS. Preparation of chlorolla drinks and its quality characteristics. *Korean J. Food & Nutr.* 17:382-387. 2004
8. Kang, MS, Sim, SJ and Chae, HJ. Chlorella as a functional biomaterial. *Korean J. Biotechnol. Bioeng.* 19:1-11. 2004
9. Ha, BJ. A study on the reduction of heavy metal biotoxicity by Aloe. *J. Korean Enviromental Sci. Soc.* 7:46-51. 1998
10. Lee, HY and Suh, SC. Physicochemical prooerties of Aloe added Bagel. *Korean J. Food & Nutr.* 15:209-214. 2002
11. Yun, SH, Lee, SS, Jang, JE and Noh, GW. Sensory evaluation of Chungkujangs with herbal extracts and clinical evaluation in atopy Dermatitis patients. *Korean Nutr. Soc.* 37: 669-674. 2004
12. Kim, HS and Kang, YJ. Optimal conditional of saccharification for a traditional malt syrup in Cheju. *Korean J. Food Sci. Technol.* 26:659-664. 1994
13. Lee, GD and Lee, YJ. Optimization on organoleptic properties of red pepper jam by response surface methodology. *Korean J. Soc. Food Sci. Nutr.* 28:1269-1274. 1993
- 
- (2006년 12월 26일 접수; 2007년 2월 15일 채택)