

## 단감을 이용한 조청의 제조 및 특성

배성문 · 박강주 · 신동주 · 황용일 · 이승철\*

경남대학교 생명과학부 식품생물공학전공

(2001년 2월 26일 접수, 2001년 4월 15일 수리)

단감의 이용성 증대를 위하여 단감을 첨가한 조청을 제조하여 그 특성을 조사하였다. 55°C에서 행한 당화공정에서 1시간 간격으로 엿기름의 amylase의 역가를 측정된 결과 당화 3시간째에 효소의 역가가 10,466 Unit로 가장 높은 활성을 보였고 당화과정이 끝나는 배양 4시간에서의 amylase의 활성은 7,000 Unit이었다. 반면, 당화 초기에서는 낮은 효소활성을 보였는데, 이것은 초기의 당화액의 온도가 낮은 것에 기인한 것으로 보여진다. 단감 첨가에 따른 조청의 품질 특성을 조사하기 위해서 단감 첨가 비율별(멧쌀 : 단감; 10 : 0, 7 : 3, 5 : 5, 3 : 7)로 시료를 제조하여 가용성 고형분함량, 환원당량(maltose함량), HPLC를 이용한 유리당 함량을 측정하였고, 관능검사를 실시하였다. 가용성 고형분 함량은 단감 첨가량이 증가할수록 감소하였고, 단감 무첨가 조청에서 58°Brix로 가장 높은 값을 보였고, 환원당량과 유리당의 함량에 있어서도 단감 첨가량이 증가할수록 그 값이 감소하였지만 감소량이 크지는 않았다. 관능검사에 있어서는 단감 첨가량이 가장 많은 시료구(멧쌀 : 단감; 3 : 7)에서 전체 항목에서 좋은 점수를 획득하였다.

**Key words:** 조청, 단감, 품질

### 서 론

엿은 당분을 함유한 곡물과 맥아를 첨가하여 식혜를 제조한 후 열을 가하여 제조한 우리나라 고유의 식품이다. 고음 정도에 따라, 고우지 않은 식혜, 불엿의 일종인 조청, 완전히 굳혀 제조된 엿으로 크게 나눌 수가 있다.<sup>1)</sup> 쌀과 맥아만으로도 엿의 제조가 가능하지만, 우리 나라에서는 예로부터 다양한 첨가물을 사용한 엿을 제조하였는데, 강원도 지방의 옥수수를 이용한 황골엿, 충청도 지방의 무로 만든 무엿, 울릉도의 호박엿, 제주도지방의 꿩이나 닭을 넣어 만든 꿩엿, 닭엿 등의 여러 종류의 엿이 존재하였다.<sup>2)</sup> 엿과 조청은 전통적인 식품으로서, 전통식품의 현대화에 따라 다양한 제품이 시중에 선보이고 있으며, 학계에서는 엿의 과학화를 위하여 엿제조 공정 개선을 위한 시뮬레이션,<sup>3)</sup> 마이크로웨이브 오븐을 이용한 엿 제조 방법 및 특성에 대한 연구,<sup>4)</sup> 쌀엿의 이취성분 규명,<sup>5)</sup> 무릇을 이용한 엿의 제조,<sup>6)</sup> 쌀엿의 저장온도에 따른 품질 특성,<sup>6)</sup> 제주 전통엿 제조를 위한 최적 당화조건 연구,<sup>7)</sup> 과실을 이용한 조청의 제조방법<sup>8)</sup> 등을 보고한 바 있다.

한편, 단감은 경남지방에 생산되는 특산 과실로서 전국 점유율이 50%에 달하고 있다. 단감은 비타민과 무기질이 풍부하며, 특히 구연산이 풍부하여 피로회복, 감기예방, 치질예방 등의 효과가 있어 생식으로 널리 애용되고 있는 과실이다. 그러나 단감의 생산량은 매년 증가하는 반면 소비는 단순 가공을 거치는 획일적인 소비패턴을 지니고 있기 때문에, 과잉생산이 쉽게 가격폭락으로 이어지고 있다. 단감은 짧은 감에 비하여 당도가 낮고, 조직의 특성이 단단하여 짧은 감에 대한 가공법을 그대로 적용하기 어려운 점이 많다. 단감의 가공에 대해서

는 저품질 단감을 이용한 식초의 제조,<sup>9)</sup> 단감을 이용한 식초발효공정의 개선,<sup>10)</sup> 적과 단감을 이용한 장아찌의 제조<sup>11)</sup> 등이 보고된 바 있다. 본 연구에서는 단감의 고부가가치 상품화를 위해서 단감을 첨가한 조청을 제조하고 그 특성을 조사하였다.

### 재료 및 방법

**재료.** 본 연구에 사용한 단감은 1999년 경남 창원 동면의 대성농장에서 생산된 것 중, 저품질의 것을 선별하여 이용하였다. 조청의 제조에서 사용한 멧쌀과 엿기름은 경남 마산시의 신마산 시장에서 구입하여 사용하였다. 기타 분석 시약들은 1등급 이상의 시약을 사용하였다.

**엿기름의 제조.** 엿기름을 첨가하기 15분 전에 시중에서 구입한 엿기름 분말 50g에 증류수 500ml를 가하여 5분 간격으로 3회 주무른 후 침수시켜 80 mesh의 체에 걸러낸 것을 당화시에 사용하였다.

**조청의 제조.** 멧쌀을 수돗물로 3회 세척 후 50°C 온수에서 4시간 수침한 후 전기밥솥(RJ-1060, LG전자)에서 밥짓기를 하였다. 그 후 멧쌀 1kg당 2.5 l의 물을 첨가하고 미리 제조한 엿기름을 멧쌀 1kg당 0.2kg 첨가하여 55°C의 항온기에서 4시간 동안 당화하였다. 당화액을 걸러낸 후 준비된 단감 마쇄액을 혼합비(멧쌀 : 단감; 10 : 0, 7 : 3, 5 : 5, 3 : 7)에 따라 첨가하고 시료 내의 온도가 91°C에서 1시간 저어주면서 가열하여 조청을 제조하였다.

**Amylase 역가 측정.** 당화 시간별 엿기름의 amylase의 역가를 Fuwa의 방법<sup>12)</sup>을 변형하여 사용하였다. 시험관에 1% 자용성 전분용액 0.5 ml와 40 mM 인산완충용액(pH 6.0) 0.9 ml를 넣어 항온수조에 넣고 37°C에서 2분간 예열 후 효소액 0.1 ml를 첨가하여 37°C에서 5분간 반응시키고 0.1 N HCl 1 ml를 첨가하여 반응을 정지시켰다. 이 반응물 0.5 ml를 취하여 요오

\*연락처

Phone: 82-55-249-2684; Fax: 82-55-249-2995

E-mail: sclee@kyungnam.ac.kr

**Table 1. Instrument and operation conditions for HPLC**

Items	Conditions
Instrument	Thermo separation products P1500 (Spectra physics)
Column	Carbohydrate analysis (4.6×250 mm, 10 μm)
Mobile phase	Acetonitrile : H <sub>2</sub> O (75 : 25, v/v)
Flow rate	1.0 ml/min
Detector	RI
Injection volume	20 μl
Chart speed	0.5 cm/min

드 용액(0.5 g I<sub>2</sub>와 0.5 g KI를 증류수 100 ml에 용해시킨 것) 1 ml를 가하여 700 nm에서 흡광도를 측정하였다. Amylase 1 Unit는 효소액 1 ml가 1분간 분해한 가용성 전분 1 μg의 양으로 정의하였다.

**가용성 고형분(°Brix) 측정.** 당화액의 가용성 고형분량(°Brix)을 측정하기 위하여 당화액을 80 mesh 체로 거른 후 측정 시료로 하였고, 조청은 sample 1 g당 증류수 10 ml에 희석하여 Abbe형 굴절 당도계(Hand Refractometer N-1E, Atago, Japan)를 사용하여 °Brix로 측정하였다.

**환원당량 측정.** Berterand 법<sup>13)</sup>에 의하여 당화액과 조청첨가 비율별로 제조된 조청의 환원당량을 측정하여 maltose로 환산하여 나타내었다.

**유리당 측정.** 조청 시료 5 g을 취하여 증류수를 가하여 초음파 진탕 후 100 ml로 정용하였고, 0.45 μm-pore size cellulose filter로 여과한 후 HPLC(Thermo separation products P1500, Spectra Physics, USA)로 분석하였으며 본 연구에서 사용된 HPLC의 조건은 Table 1과 같다.

**관능검사.** 관능검사에 대하여 사전에 교육시킨 평가원 14명을 대상으로 단맛, 향, 색, 먹을 때의 느낌, 기호도를 평가하였다. 평가의 정도는 각 항목별로 매우 좋다(혹은 매우 강하다) -5, 조금 좋다 -4, 보통이다 -3, 조금 나쁘다 -2, 매우 나쁘다 -1점으로 표시하였고 Turkey's HSD Test를 이용하여 통계적인 유의차를 확인하였다<sup>14)</sup>. 최고 5점, 최저 1점의 5개의 범위를 평가한 후, 결과를 계산하여 시료간의 항목별 유의성을 5% 수준에서 검정하였다.

**결과 및 고찰**

**Amylase 역가 측정.** 조청의 제조과정중 당화과정은 전체 공정 중에 가장 중요한 부분이다. 그중 당화에 사용되는 엿기름의 amylase활성은 Seo 등<sup>15)</sup>의 보고에 의하면 당화온도와 당화시간에 많은 영향을 받는 것으로 보고되어 있다. Seo 등<sup>15)</sup>은 당화 온도가 50~60°C 사이에서 가장 높은 효소활성을 보였다는 보고하고 있고, Kim과 Kang<sup>7)</sup>은 맥아 amylase의 최적 작용온도는 50~55°C이고 엿제조에서는 적당량의 dextrin을 생성시켜야 하기 때문에 당화온도가 약간 높은 55~60°C에서 당화를 행하는 것이 좋다고 보고하였다. 따라서 본 연구에서는 55°C로 설정하여 실험을 행하였다.

당화시간은 Hwang 등<sup>16)</sup>의 보고에서 유리당의 함량이 당화 4-5시간 경과 후에 더 이상의 변화가 없었고 당화력이 강한 엿

**Table 2. Content of °Brix and reducing sugar for jochung which were mixtured persimmon and rice differently**  
(Unit: %, wet weight basis)

	Ratio (rice: sweet persimmon)			
	10:0	7:3	5:5	3:7
°Brix	58.00	40.00	25.00	23.00
Reducing sugar(maltose)	38.57	33.49	31.69	33.84

**Table 3. Contents of free sugar analysed by HPLC**  
(Unit: %, wet weight basis)

	Ratio (rice : sweet persimmon)			
	10:0	7:3	5:5	3:7
Fructose	0	4.22	5.08	7.36
Glucose	1.66	2.59	4.42	7.18
Sucrose	0	0	0	0
Maltose	39.52	26.79	19.20	10.12

기름을 사용시 당화시간은 단축된다고 보고하고 있다. 본 실험에서는 당화시간을 4시간으로 설정하여 실험을 행하였다. 본 연구에 이용한 엿기름의 amylase 활성측정 결과는 당화시간의 경과에 따라 당화 3시간째에 10,466 Unit로 가장 높은 활성을 보였고 당화과정이 끝나는 배양 4시간에서의 amylase의 활성은 7,000 Unit이었다. 반면, 당화 초기에는 낮은 효소활성을 보였는데, 이는 Suh 등<sup>17)</sup>이 온도에 따른 엿기름의 amylase활성은 30°C에서와 50°C에서 10,000 Unit 이상의 차이를 보인다고 보고한 것과 유사한 결과로서 당화 0시간째의 당화액의 제조는 상온에서 준비된 것으로 낮은 온도에 따른 엿기름의 저활성의 결과로 볼 수 있다.

**단감을 첨가한 조청의 품질 특성.** 가용성 고형분 함량을 측정한 결과 단감이 첨가되지 않은 조청에서 58°Brix로서 가장 높은 값을 보였고, 단감의 첨가량이 증가할수록 그 값이 감소하였다(Table 2). 한편, 환원당량값(maltose량)은 단감 무첨가구에서 가장 높은 값인 38.57%를 나타냈으며, 단감 첨가량이 증가할수록 대체로 감소하는 경향을 보였다.

조청에 존재하는 유리당을 HPLC로 분석한 결과(Table 3), 가장 많이 존재하는 당은 maltose이었으며 단감이 첨가되지 않은 시료에서 39.52%로 가장 많이 함유되어 있었고, 이는 Bertrend 법으로 측정된 환원당량값과 비슷하였다. 그러나, 단감이 첨가된 조청에서는 유리당의 maltose함량이 환원당량값에 비하여 낮은 값을 보이는데 이것은 Kim과 Kang<sup>7)</sup>의 실험결과와 유사한 경향으로 Bertrand 법에 의하여 측정된 환원당은 환원력을 가지는 단당류 일부가 환원당으로 측정되기 때문에 높게 나타나는 것으로 생각되고, 실제 HPLC로 측정된 유리당의 합이 환원당량값과 비슷함을 알 수 있다. Fructose와 glucose는 단감을 첨가할수록 그 량이 증가하여 단감을 가장 많이 첨가한 구(꺾쌀: 단감; 3:7)에서 7.362%와 7.183%가 각각 함유되어 있었다. 그리고 sucrose는 모든 시료구에서 검출되지 않았다. 쌀의 탄수화물은 주로 전분으로 구성되어있고 그 중 amylose와 amylopectin이 2:8의 비로 존재<sup>18)</sup>하여서 당화 과정 중에 엿기름의 amylase에 의해 분해되어 maltose를 생성하게 되는 반면, 전체 중량의 14%에 해당하는 단감의 탄수화물은 glucose

Table 4. Results of sensory evaluation for *jochung*

	Color	Flavor	Chewiness	Sweetness	Overall acceptability
A <sup>1)</sup>	2.43 <sup>2b</sup>	2.86 <sup>a</sup>	2.64 <sup>b</sup>	2.93 <sup>a</sup>	2.71 <sup>a</sup>
B	3.64 <sup>a</sup>	3.14 <sup>a</sup>	3.14 <sup>ab</sup>	2.93 <sup>a</sup>	3.00 <sup>a</sup>
C	2.14 <sup>b</sup>	3.64 <sup>a</sup>	2.71 <sup>b</sup>	2.71 <sup>a</sup>	2.71 <sup>a</sup>
D	3.57 <sup>a</sup>	3.21 <sup>a</sup>	3.86 <sup>a</sup>	3.21 <sup>a</sup>	3.50 <sup>a</sup>

<sup>1)</sup>The ratio of rice and persimmon. A = 10 : 0, B = 7 : 3, C = 5 : 5, D = 3 : 7

<sup>2)</sup>Mean values in the same column not followed by the same letter are not significantly different ( $p \leq 0.05$ ).

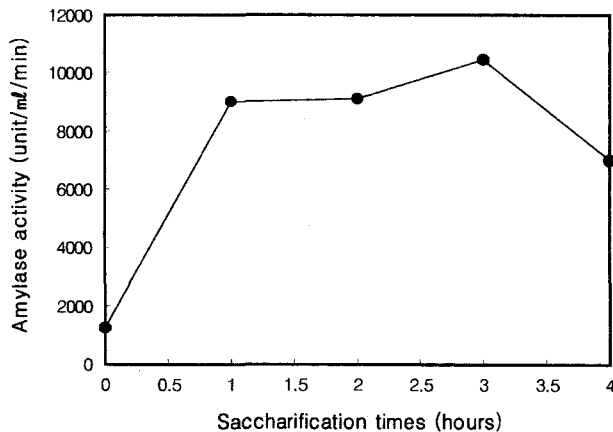


Fig. 1. Changes of amylase activity of malt in barley during *jochung* preparation at 55°C.

와 fructose로 존재<sup>19)</sup>하기 때문에 단감 첨가량이 많은 첨가구일 수록 엿기름의 amylase에 의해 생성되는 maltose량은 적은 반면, 단감유래의 glucose와 fructose가 많이 존재함을 알 수 있다(Table 3). 따라서, 단감의 높은 당함유량으로 인하여 단감이 첨가되는 비율이 증가하더라도 조청의 품질을 결정하는 중요한 요소인 당의 함량은 크게 감소되지 않음을 알 수 있다.

**관능검사.** 단감 첨가비율별로 제조한 조청의 시료구에 대하여 관능검사를 실시하였다(Table 4). 단감 조청의 색조에 있어서는 시료구 A와 C에서 유의성이 있었고, C에서 가장 낮은 값을 획득했다. 조청의 향기는 전체 시료구에서 유의성이 없었지만 C에서 가장 높은 값을 획득하여 색조와는 상반된 결과를 얻었다. 씹을 때의 느낌은 A와 C에서 유의성이 있었고 대체로 단감의 첨가량의 높을수록 높은 값을 얻었다. 이 결과는 첨가된 단감에 의해 씹는 느낌이 향상됨을 나타낸다. 단맛은 모든 시료에 있어서 유의성이 없었는데, 이것은 단감의 높은 첨가량으로 단감 첨가량이 증가하더라도 전체 조청의 당도감소를 가져오지 않은 것으로 생각되어진다. 전체적인 기호도에 있어서는 단감을 가장 많이 첨가한 시료구에서 가장 좋은 기호도를 보였다.

전체 관능검사 결과에서 볼 수 있듯이 모든 조건에서 좋은 점수를 획득한 구는 B와 D이고, 그 중에서도 D시료에서 가장 좋은 경향을 보였다. 이런 결과로 미루어보아 조청 제조시 단감을 첨가할수록 좋은 경향을 나타내는 것으로 생각할 수 있다.

### 참고문헌

1. Lee, H. J. (1991) In *Hangook minjok moonwha dae baikgwa*

*sajeon*. The Academy of Korean Studies. Woongjin Press, Seoul, Vol. 15, pp.462-464.

- Jung, H. C. and Chong, O. R. (1997) Simulation for improving the process of korean traditional rice-yeot plant. *Food Engineering Progress* **1**, 29-57.
- Kim, T. H. and Kim, H. J. (1985) A study on the recipe and the characteristic of yeots by microwave oven. *J. Korean Home Economics Association* **23**, 55-109.
- Kim, H. W., Lee, Y. K., Shim, G. S. and Chang, Y. K. (1999) Identification of off-flavor in sea mustard and rice syrup sold in the markets. *J. Food Sci. Tehchnol.* **31**, 1421-1426.
- Yoo, G. H. (1975) Studies on the manufacturing method korean jelly and caramerizaiton using lycories. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.* **4**, 67-133.
- Rhee, C. O., Park, K. H. and Seog, H. M. (1992) Changes in quality attributes of Chang-pyung yeot (taffy-like foods) with storage temperature. *Korean J. Food Sci. Technol.* **24**, 515-518.
- Kim, H. S. and Kang, Y. J. (1994) Optimal condition of saccharification for a traditional malt syrup in cheju. *Korean J. Food Sci. Technol.* **26**, 659-664.
- Lee, K. H. (1999) The method of *jochung* preparation with fruits. *Korean patent* 1999-0062369.
- Hong, J. H., Lee, G. M. and Hur, S. H. (1996) Production of vinegar using deteriorated destringent persimmons during low temperature storage. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.* **25**, 123-128.
- Kim, I. H., Ahn, K. H., Ro, C. W., Seo, K. K. and Shin, W. K. (1998) Improvement of fermentation process of fruit vinegar using sweet persimmon. *RDA. J. Horti. Sci.* **40**, 24-28.
- Shin, D. J., Kim, K. H., Son, G. M., Lee, S. C. and Hwang, Y. I. (2000) Changes of physicochemical properties during preparation of Persimmon pickles. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.* **29**, 420-424.
- Fuwa, H. (1954) A new method for microdetermination of amylase activity by the use of amylase as the substance. *J. Biochem.* **41**, 583-588.
- Chae, S. K. (1997) In *Standard food analysis*. Ji-Gu Publishing Co. Seoul, Korea, pp.387-395.
- Daniel, W. W. (1978) In *A formation For Analysis In The Health Science*. John & Sons, Inc., New York, USA, pp. 480-482.
- Suh, H. J., Chung, S. H., Kin, Y. S., Hong, J. H. and Lee, H. K. (1997) Characteristics of malt prepared with covered barley, naked barley and wheat. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.* **26**, 417-421.
- Hwang, J. J., Kim, S. L., Son, Y. K., Lee, C. K., Kim, W. S. and Hur, H. S. (1997) The effect of malt and rice amount on

- the free sugar content of sikhe. *RDA. J. Crop. Sci.* **39**, 62-69.
17. Suh, H. J., Chung, S. H. and Whang, J. H. (1997) Characteristics of sikhe produced with malt of naked barley, covered barley and wheat. *Korean J. Food Sci. Technol.* **29**, 716-721.
18. Kim, Z. U., Lee, K. H. and Kim, D. Y. (1972) Studies on the quality of korean rice. *J. Korean Soc. Agric. Chem. Biotechnol.* **15**, 65-75.
19. Kim, Y. S. (1975) Study on the contents of nutrients and gelation substances in the korean persimmons. *J. Korean Soc. Food Nutr.* **4**, 19-23.

---

**Preparation and Characterization of Jochung with Sweet Persimmons**

Sung-Mun Bae, Kang-Ju Park, Dong-Joo Shin, Yong-Il Hwang and Seung-Cheol Lee\* (*Department of Food Science and Biotechnology, Kyungnam University, Masan 631-701, Korea*)

**Abstract :** Mixtures of rice and sweet persimmons to make sweet syrup, *jochung*, were saccharified by barley malt. Soluble solid contents, reducing sugar and free sugar contents, and sensory quality were determined in *jochungs*, which were prepared from various ratios (10 : 0, 7 : 3, 5 : 5, 3 : 7) of rice to sweet persimmons. Amylase activity had the highest value, 10466 Unit, after 3 hrs during saccharification process at 55°C. In HPLC determination of free sugars, maltose in saccharifying liquids found the highest amount followed by fructose and glucose. With increasing amounts of sweet persimmons, fructose and glucose contents increased while maltose content decreased. The soluble solid contents reduced as the sweet persimmons proportions increased. The control group without sweet persimmons showed highest value, 58°Brix, in soluble solid content. There appeared to be a slight decrease in reducing sugar and free sugar contents as proportion of sweet persimmons increased. *Jochung* prepared at high amounts of sweet persimmon had better scores in overall acceptance.

---

Key words : *jochung*, sweet syrup, sweet persimmon, characterization

\*Corresponding author