

## 감단자(柿團子)의 관능적 및 텍스처 특성

이효지 · 백현남 · 김정원  
한양대학교 생활과학대학 식품영양학과

### Sensory and Texture Properties of Gamdanja

Hyo-Gee Lee, Hyun-Nam Baek, Jung-Won Kim  
Dept. of Food and Nutrition, college of Human ecology, Hanyang University

#### Abstract

The objective of this study was to seek the best recipe for making Gamdanja. Gamdanja is a kind of rice cake made from persimmon extract and waxy flour, with a little salt mixed into the waxy flour. The method involved boiling the persimmon extract and beating in the waxy rice powder until all the waxy flour had been added. The procedure was as follows: Gamdanja containing different ratios of ingredients, such as persimmon extract (23, 23.5 and 24 hrs) and waxy rice flour (160 and 180g). The most desirable recipe was determined after sensory examination and mechanical tests using texture, moisture content and colorimeter measurements. The results of the sensory evaluation showed that Gamdanja made using persimmon extracted for 23.5 hrs, with the additional of 160g of waxy flour gave the higher scores for QDA profile, chewiness, delicacy and after swallowing preference than the other ratios. The results of the acceptance test also showed that the Gamdanja made using the persimmon extracted for 23.5 hrs with 160g of waxy rice flour was the best mix in every respect, such as for color and overall acceptability. In the textural analysis of Gamdanja, the hardness, adhesiveness, gumminess and chewiness were increased by the addition of further waxy flour. The moisture content of Gamdanja with persimmon extracted for 23 hrs was higher than those extracted for 23.5 and 24 hrs. The L-, a- and b-values of Gamdanja were increased with decreasing waxy flour. The sensory and mechanical examinations showed the overall quality of Gamdanja had positive correlations with delicacy and color, but negative correlations with hardness, adhesiveness, gumminess, and chewiness. As a result of these tests, the most desirable recipe for the Gamdanja was persimmon extracted for 23.5 hrs with the additional of 160g of waxy rice flour, containing 1% salt and a moisture content of 45.87%.

Key words : Gamdanja, persimmon extract, sensory evaluation, textural properties

## 1. 서 론

떡의 유래는 시루의 등장 시기인 청동기시대 또는 초기 철기시대로 알려져 있다. 떡은 밥 짓기가 일반화되기 전까지는 상용음식의 하나였으나 밥 짓기가 정착된 이후 의례 음식화된 것으로 추정 된다<sup>1)</sup>.

떡을 한자로는 병(餅)이라고 표기하며, 조리 형태로 정의하면 곡물의 분식 형태의 음식이라고 할 수 있다<sup>2)</sup>.

떡은 우리 민족의 농경의례와 토속신앙을 배경으

로 한 각종 행제(行祭), 무의(巫儀), 제례(祭禮), 빈례(賓禮)와 대소연의(大小宴儀), 절식(節食) 등에서 빼놓을 수 없는 한국고유의 음식이다<sup>3)</sup>. 떡의 재료는 곡류 뿐 만 아니라 각종 견과류, 채소 및 과일류 등을 첨가하여 영양상의 균형을 이루었으며 여러 가지의 한약재를 다양하게 활용하여 색깔과 향기를 즐기는 보양음식으로도 이용하였다<sup>4)</sup>. 떡은 만드는 방법에 따라 찐 떡, 찐 떡, 지진 떡, 삶은 떡으로 분류한다. 그 중 단자류(團子類)는 찐 떡으로 찹쌀가루를 찌서 방망이로 치댄 다음 모양을 만들어 고물을 묻친다<sup>5,6)</sup>. 「임원십육지」<sup>7)</sup>에서는 찹쌀, 팥, 밤, 잣, 꿀로 만든다고 했으며, 「도문대작」<sup>8)</sup>, 「성호사설」<sup>9)</sup>, 「규합총서」<sup>10)</sup>, 「시의전서」<sup>11)</sup>에는 단자 만드는 방법, 감단자는 「한국음식대관」<sup>3)</sup>에 기록되어 있다.

Corresponding author: Hyo Gee Lee, Hanyang University, 17, Haengdang-dong, Sungdong-gu, Seoul 133-791, Korea  
Tel: 02-2290-1182  
Fax: 02-928-8047  
E-mail: bhn52@hanmail.net

감은 동북아시아 특유의 온대 낙엽과수로서 야생종은 한국, 중국, 일본에 분포되어있다. 우리나라에서는 주로 짧은 감나무를 재배하여 건시나 숙시 등으로 가공하여 이용하였는데 요즘은 생식할 수 있는 단감이 개발되어 재배하고 있다<sup>12)</sup>. 감의 생리활성 성분은 glucose, fructose, sucrose, mannitol, pectin, carotene, tannin, hydroxytriterpenic acid, vitamin A, C가 있으며 생리활성 및 효능은 관상동맥의 혈류량을 증가, 항균작용, 장 기능 강화작용, 해열과 지혈작용, 기침, 만성 기관지염 치료 작용, 숙취 해소작용 등이 있다<sup>13)</sup>.

감을 이용한 선행 연구는 이 등<sup>14)</sup>의 감설기 떡인 석탄병, 이 등<sup>15)</sup>의 감가루를 첨가한 매작과, 정 등<sup>16)</sup>의 감식초, 김 등<sup>17)</sup>의 감장아찌, 김 등<sup>18)</sup>의 감잎 분말 식빵, 최 등<sup>19)</sup>의 감잼 등이 있다. 최근에는 감을 사용한 다양한 가공식품의 개발과 연구가 진행되어 짧은 감을 생식용 과일로 확대시키기 위한 방법 개발과 낙과 및 출하 시에 발생하는 상품이 불가능한 감을 효율적으로 활용하기 위한 방법 등이 연구되었다<sup>20)</sup>. 예전부터 낙과된 감과 추석이 다가오는데도 아직 감이 익지 않아서 추석음식 마련을 위해서 짧은 감을 이용하여 감단자를 만들어 먹었다. 그러나 이 감단자는 지방마다 만드는 방법이 다르고, 감즙의 농도, 찹쌀가루의 양, 고물도 다양하다. 문헌에 기록된 만드는 방법, 배합량, 계량 등도 자세하지 못하므로 이에 대한 연구가 필요하다고 생각된다.

본 연구는 짧은 감으로 농도를 달리한 감즙을 만들어 당도측정, 점성의 형태 측정을 하고 감즙에 찹

쌀가루 량을 달리하여 감단자를 제조한 후 관능평가, texture 측정, 수분측정, 색도측정을 하여 감단자의 가장 적합한 감즙 농도와 찹쌀가루 배합량을 알아내어 감단자의 전송과 보급을 위해 보탬이 되고자 하는 데 목적이 있다.

## II. 재료 및 방법

### 1. 재료

찹쌀(2003년도 경기도 이천산 일반미)을 5회 수세하여 실온 18℃의 물에 8시간 동안 침지<sup>21)</sup>후 건져서 소쿠리에 30분간 물빼기를 한 후 소금(천일염, 청정원) 1%를 넣고, 고성능 쌀 로라기(경창정밀, Korea)로 2회 제분하여 25mesh 체에 내려 냉동 보관하면서 실험에 사용하였다. 감(2003년 10월 경기도 양평에서 Pasi종을 채취)은 3회 수세하였다.

### 2. 감단자 제조 방법

감단자의 재료 배합비는 예비실험을 한 결과 Table 1과 같으며 제조방법은 Fig. 1과 같다.

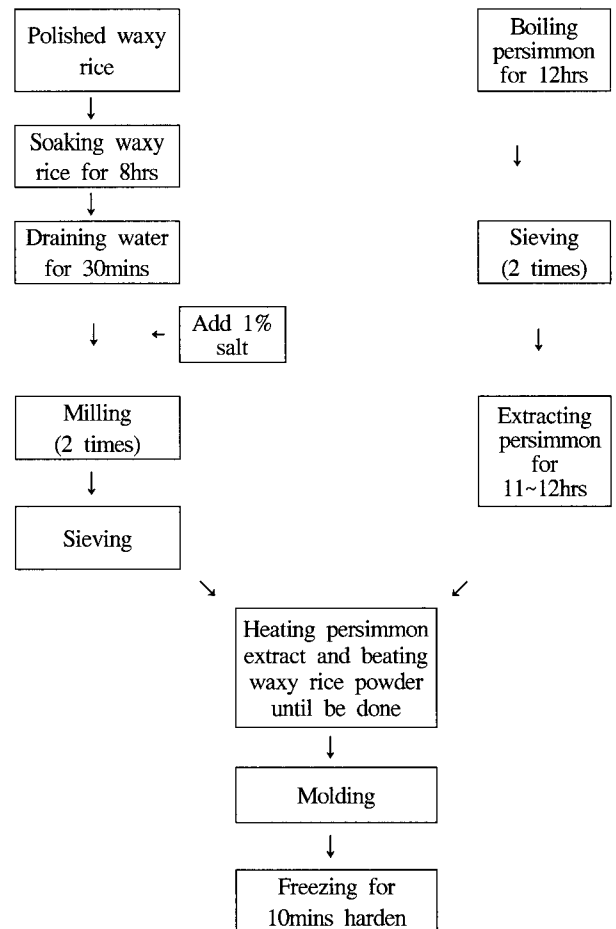


Table 1. Formula of Gamdanja made from persimmon extract

Ingredient treatment	Persimmon extract during (total hrs)	waxy rice powder(g)	Salt of waxy powder (%)	Persimmon extract (cc)
GSa	23.0	160	1	240
GSb	23.0	180	1	240
GMa	23.5	160	1	240
GMb	23.5	180	1	240
GLa	24.0	160	1	240
GLb	24.0	180	1	240

GSa : time of extracted persimmon 23 hrs, waxy powder 160g, salt 1.6g, persimmon extract 240cc

GSb : time of extracted persimmon 23 hrs, waxy powder 180g, salt 1.8g, persimmon extract 240cc

GMa : time of extracted persimmon 23.5 hrs, waxy powder 160g, salt 1.6g, persimmon extract 240cc

GMb : time of extracted persimmon 23.5 hrs, waxy powder 180g, salt 1.8g, persimmon extract 240cc

GLa : time of extracted persimmon 24 hrs, waxy powder 160g, salt 1.6g, persimmon extract 240cc

GLb : time of extracted persimmon 24 hrs, waxy powder 180g, salt 1.8g, persimmon extract 240cc

Fig. 1. Preparation procedure for Gamdanja

즉, 감 5kg에 물 5L을 붓고 12시간 푹 끓인 후 30 mesh체에 밍쳐 써, 껍질을 제거하여 감즙을 만든다. 이 감즙을 3등분하여 각각 11시간, 11시간 30분, 12시간 더 약한 불로 달여서 농도가 다른 감즙을 제조하였다.

술에 농도가 다른 감즙 240cc를 붓고 끓으면 찹쌀가루를 160g, 180g을 넣어 나무주걱으로 골고루 저어주며 5분간 익혔다. 이를 틀에 담고 편편하게 고른 후, 냉동고에 10분 넣었다 꺼내 가로 2cm, 세로 2cm, 높이 1cm로 잘랐다.

### 3. 평가방법

#### 1) 감즙의 당도

당도는 굴절당도계(0~32%, 28~62% Brix hand refractometer. fuji optical electronics Co., LTD)를 사용하여 측정하였다<sup>22)</sup>.

#### 2) 감즙의 점성

점성의 리올로지는 Rheometer(Rheostress RSI, Thermo Haake, Germany)를 사용하여<sup>23)</sup>, shear rate(0.1~500 s<sup>-1</sup>)에 따른 shear stress의 변화를 25℃에서 전단응력을 측정하였다.

#### 3) 관능검사

관능검사는 대학원생 12명의 panel을 대상으로 하였다. 시간은 오후 3시로 정하고 각각의 시료를 가로 2cm, 세로 2cm, 높이 1cm로 일정하게 썰어 난수표를 이용한 3자리 숫자로 시료번호를 지정하고 흰색 도자기 접시에 담아 제공하였다. 한 개의 시료 평가 후 반드시 물로 입안을 헹군 뒤 다음 시료를 평가하도록 하였다. 평가방법은 7점 채점법으로 나누어 최저 1점에서 최고 7점까지 특성이 강할수록 높은 점수를 주었다. 관능적 특성의 정량적 묘사분석은 떼은 정도(astringent), 입안에서의 단정도(sweetness), 쫄깃한 정도(chewiness), 입안에서의 살살 녹는 정도(delicacy), 삼킨 뒤의 느낌( after-swallowing), 기호도

검사는 식품영양학과 학부생과 대학원생 40명을 대상으로 실시하였으며, 색깔(color), 향기(flavor), 전반적인 기호도(overall acceptability)를 평가하였다<sup>24)25)</sup>.

#### 4) 텍스처 특성 측정

감단자의 감 즙과 찹쌀가루 첨가량을 달리하여 제조한 감단자(시료 2cm, 2cm, 1cm)의 텍스처 특성은 Texture analyser(TAXTI 2/25, Stable Micro Systems, England)를 사용하여 5회 반복 측정하여 평균값과 표준편차를 구하였다<sup>26)</sup>. Texture analyser의 측정조건은 Table 2와 같으며 견고성(hardness), 부착성(adhesiveness), 탄력성(springiness), 응집성(cohesiveness), 짐착성(gumminess), 씹힘성(chewiness)을 측정하였다<sup>27)</sup>.

#### 5) 수분 측정

시료 5g을 전자저울(Precision balance TE313S-DS, Sartorius, Germany)을 이용하여 칭량하였고, 이를 소형 도자기 칭량 용기에 담아 105℃에서 상압 가열 건조법으로 측정하였다<sup>28)</sup>. 시료는 5회 반복 측정하여 그 평균값을 구하였다. 시료의 건조 전후 측정된 무게로 수분함량을 구하였다.

#### 6) 색도 측정

색도는 색차계(Chromameter DP-400, Minolta, Co. Ltd. Japan)를 사용하여 L(명도), a(적색도), b(황색도) 값을 5회 반복 측정하여 그 평균값을 구하였다<sup>29)</sup>. 이때 사용한 표준 백색 판의 L값은 96.99, a값은 0.19, b값은 1.92이었다.

### 4. 통계처리방법

실험 결과는 SPSS(statistical package for social science)/PC program을 이용하여 비교분석하였고 각 실험 군별로 평균값과 표준편차를 계산하였다. 각 실험 군에 대하여 one-way ANOVA를 이용하여 P<0.05 수준에서 Duncan's multiple range test로 시료 간 유의적인 차이를 검증하였다. 관능검사와 텍스처 특성과의 상관관계는 Person's correlation으로 5%와 1%수준에서 처리되었다<sup>30)31)</sup>.

## III. 결과 및 고찰

### 1. 감즙의 당도

당도는 Table 3과 같다.

즉, 감즙의 당도는 24시간 농축시킨 감즙이 44 Brix로 가장 높았고, 23시간 농축시킨 감즙이 34

Table 2. Operation condition for Texture Analyser

Parameters	condition
Compression ratio	50% of sample thickness
Plunger type	cylinder type 20mm
Plunger speed	1mm/sec
Force scaling	5Kg
Auto scaling	on
Detecting points/second	200
Contact area	314mm <sup>2</sup>
Interval between two bite	3 sec

Brix로 가장 낮았으며 줄임 시간이 증가할수록 당도가 증가하였다.

**2. 감즙의 점성**

줄임 시간에 따른 감즙의 유동특성 결과는 Fig. 2와 같다. 각 시료의 유체곡선을 비교하면 모든 시료에서 전단속도가 증가함에 따라 전단응력이 비직선적으로 증가하여 전형적인 의가소성 유체의 흐름 특성을 나타내었으며, 줄임 시간이 증가할수록 전단응력이 증가하였다.

Power law model에 의해 결정된 줄임 시간에 따른 감즙의 점조도 지수(K)와 유동거동지수(n)는 Table 4와 같다. 점조도 지수 K는 1.82~19.26 Pa·s<sup>n</sup> 범위

로 줄임 시간이 증가할수록 증가하였다. 유동거동지수 n은 모든 범위에서 1보다 낮은 값을 나타내어 전형적인 의가소성 유체의 흐름 특성을 나타내었으며, 줄임 시간이 증가할수록 의가소성은 증가하였다.

**3. 관능검사**

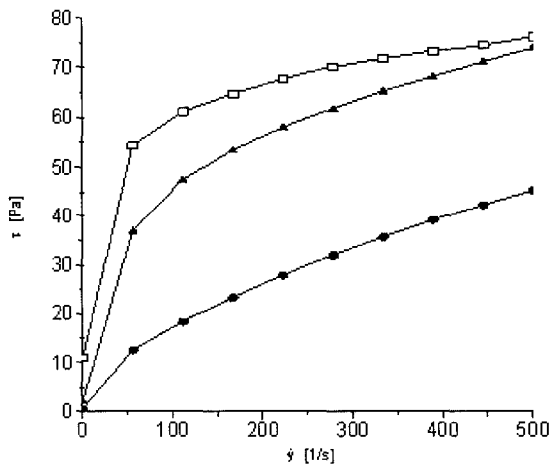
**1) 정량적 묘사분석**

감즙 농도와 찹쌀가루 첨가량을 달리하여 제조한 감단자의 정량적 묘사분석 결과는 Table 5와 같고, QDA profile은 Fig. 3과 같다.

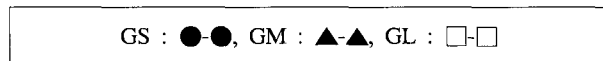
떫은 정도(astringent)는 GLb가 5.89로 가장 높게 평가되었고, GSa가 3.06으로 가장 낮게 평가되었다. 감즙을 오래 농축시킨 결과 떫은맛이 없어진 것을

**Table 3. Brix of persimmon extract**

Treatment	Brix
GS	34
GM	41
GL	44

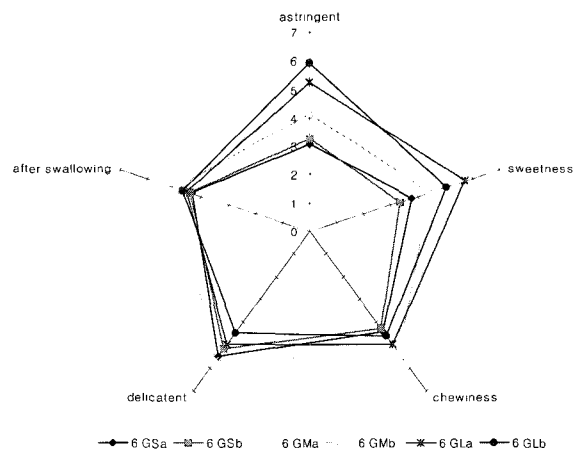


**Fig. 2. Shear stress vs. shear rate plot of persimmon extract at 25°C**



**Table 4. Flow behavior parameters of persimmon extract**

	Power law		
	Consistency index (Pa·s <sup>n</sup> )	Flow behavior (n)	r <sup>2</sup>
GS	1.82	0.5003	0.99
GM	5.91	0.5661	0.99
GL	19.26	0.7554	0.99



**Fig. 3 QDA profile of Gamdanja**

**Table 5. Sensory characteristics of Gamdanja made from persimmon extract**

Ingredient Treatment	Astringent	Sweetness	Chewiness	Delicatent	After swallowing
GSa	3.06±0.79 <sup>11)</sup>	3.78±0.90 <sup>b</sup>	4.36±0.68 <sup>a</sup>	5.44±0.84 <sup>cd</sup>	4.33±0.63 <sup>a</sup>
GSb	3.22±0.64 <sup>a</sup>	3.33±1.07 <sup>a</sup>	4.22±0.80 <sup>a</sup>	5.11±0.92 <sup>bc</sup>	4.39±0.55 <sup>a</sup>
GMa	4.92±0.77 <sup>c</sup>	4.72±1.09 <sup>cd</sup>	5.72±0.82 <sup>d</sup>	5.69±0.86 <sup>d</sup>	4.81±0.92 <sup>bc</sup>
GMb	4.14±0.72 <sup>b</sup>	4.39±0.93 <sup>c</sup>	5.33±0.72 <sup>c</sup>	5.64±0.83 <sup>d</sup>	4.92±0.91 <sup>c</sup>
GLa	5.22±0.68 <sup>c</sup>	5.69±0.79 <sup>e</sup>	4.94±0.75 <sup>b</sup>	4.92±0.91 <sup>b</sup>	4.50±0.61 <sup>ab</sup>
GLb	5.89±0.75 <sup>d</sup>	5.03±0.91 <sup>d</sup>	4.56±0.70 <sup>a</sup>	4.44±0.97 <sup>a</sup>	4.67±0.83 <sup>abc</sup>

1) a,b,c,d Values in the row with different superscripts are significantly different from each other by Duncan's test. Means in the vertical column with different superscripts are significantly different(p < 0.05) Means ± S.D

좋다고 평가한 것으로 보아 감즙을 23.5시간 농축 시켜야 됴을 알 수 있다. 찹쌀가루 첨가량은 160g 보다는 180g 넣은 것이 더 높게 평가되었다.

입안에서의 단정도(sweetness)는 GLa가 5.69로 가장 달다고 평가되었고, GSb가 3.33로 가장 달지 않다고 평가되었다. 찹쌀가루 160g를 첨가한 GLa군보다 180g 첨가한 GSb군이 더 달지 않다고 평가되었다. 감즙을 오래 농축시킬수록, 찹쌀가루를 적게 넣을수록 더 달다고 평가하였다.

쫄깃한 정도(chewiness)는 GMa가 5.72로 가장 쫄깃하다고 평가되었고, GSb가 4.22로 가장 푸석하다고 평가되었다. 감즙 농도가 GM, GL, GS 순으로 쫄깃하다고 평가되었으며 유의적 차이가 있었다(p < 0.05). 찹쌀가루의 첨가량을 적게 넣은 군이 쫄깃한 정도가 더 좋다고 평가되었으며 유의적 차이가 있었다(p < 0.05).

입안에서의 살살 녹는 정도(delicacy)는 GMa가 5.69로 가장 높게 평가되었고, GLb가 4.44로 가장 낮게 평가되었다. 찹쌀가루 럼은 적게 넣을수록 입안에서 살살 녹는다고 평가되었다.

삼킨 뒤의 느낌(after-swallowing)은 GMb가 4.92로 가장 높게 평가되었고, GSa가 4.33으로 가장 낮게 평가되었다. 찹쌀가루 첨가량은 180g넣은 것이 더 좋다고 평가되었지만 유의적 차이가 없었다.

2) 기호도 검사

감즙 농도와 찹쌀가루 첨가량을 달리하여 제조한 감단자의 기호도 검사 결과는 Table 6과 같다.

색깔(color)은 GMa가 5.89로 가장 높게 평가되었고, GLb가 4.08로 가장 낮게 평가되었다. 감즙 농축 시간은 23.5시간 > 23시간 > 24시간 순으로 좋다고 평가되었고 유의적 차이가 있었다(p < 0.05). 농축시간이 같은 군에서는 찹쌀가루 럼이 적은 군이 좋다고 평가되었다.

향기(flavor)는 GLa가 5.03 가장 좋다고 평가되었고, GSb가 4.14로 가장 나쁘다고 평가되었다. 감즙의 같은 농도 군에서는 찹쌀가루 첨가량이 적게 들어간 군이 향기가 더 좋다고 평가되었다.

전반적인 기호도(overall acceptability)는 GMa가 5.64로 가장 좋다고 평가되었고, GLb가 4.11로 가장 나쁘다고 평가되었다. 감즙의 농도는 23시간 30분 > 23시간 > 24시간 순 이었고, 찹쌀가루 첨가량은 160g 첨가한 군이 180g 첨가한 군 보다 기호도가 높았다.

4. 텍스처 특성

감즙 농도와 찹쌀가루 첨가량을 달리하여 제조한 감단자의 텍스처 측정 결과는 Table 7과 같다.

견고성(hardness)은 GLb가 1050.88로 가장 높아 딱이 단단하였고, GSa가 348.88로 가장 낮아 부드러웠다. GS > GM > GL군 순으로 부드러웠고 유의적 차이가 있었다(p < 0.05). 오랜 시간 농축하여 농도가 높을수록, 찹쌀가루 첨가량이 많을수록 견고성이 높았다.

부착성(adhesiveness)은 GLb가 525.73으로 가장 높았고, GSa가 105.77로 가장 낮았다. 시료 간에는 유

Table 6. Sensory characteristics of Gamdanja made from persimmon extract

Ingredient Treatment	Color	Flavor	Overall quality
GSa	5.31±0.95 <sup>c1)</sup>	4.33±0.76 <sup>a</sup>	5.39±0.96 <sup>b</sup>
GSb	4.72±0.94 <sup>b</sup>	4.14±0.72 <sup>a</sup>	5.22±0.76 <sup>b</sup>
GMa	5.89±0.76 <sup>d</sup>	4.75±0.97 <sup>b</sup>	5.64±0.87 <sup>b</sup>
GMb	5.25±1.03 <sup>c</sup>	4.36±0.83 <sup>a</sup>	5.53±0.77 <sup>b</sup>
GLa	4.56±1.21 <sup>b</sup>	5.03±0.74 <sup>b</sup>	4.44±0.84 <sup>a</sup>
GLb	4.08±1.13 <sup>a</sup>	4.86±0.83 <sup>b</sup>	4.11±0.92 <sup>a</sup>

1) <sup>a,b,c,d</sup> Values in the row with different superscripts are significantly different from each other by Duncan's test.

Means in the vertical column with different superscripts are significantly different(p < 0.05)

Means ± S.D

Table 7. Textural properties of Gamdanja made from persimmon extract

Ingredient Treatment	Hardness	Adhesiveness	Springiness	Cohesiveness	Gumminess	Chewiness
GSa	348.88±21.13 <sup>a1)</sup>	105.77±10.49 <sup>a</sup>	0.95±0.02 <sup>a</sup>	0.60±0.05 <sup>a</sup>	205.51±20.16 <sup>a</sup>	196.38±22.84 <sup>a</sup>
GSb	400.13±21.13 <sup>a</sup>	117.51±25.58 <sup>b</sup>	0.96±0.02 <sup>ab</sup>	0.60±0.08 <sup>ab</sup>	238.29±34.46 <sup>a</sup>	227.73±35.00 <sup>a</sup>
GMa	643.81±19.89 <sup>b</sup>	255.93±61.12 <sup>b</sup>	0.91±0.02 <sup>ab</sup>	0.56±0.03 <sup>ab</sup>	358.63±25.41 <sup>b</sup>	327.33±17.88 <sup>b</sup>
GMb	901.22±9.56 <sup>c</sup>	428.35±109.42 <sup>c</sup>	0.93±0.02 <sup>b</sup>	0.65±0.07 <sup>ab</sup>	594.73±63.13 <sup>c</sup>	545.10±76.53 <sup>c</sup>
GLa	950.79±51.22 <sup>c</sup>	401.30±27.34 <sup>d</sup>	0.96±0.01 <sup>b</sup>	0.65±0.01 <sup>b</sup>	613.93±33.86 <sup>c</sup>	588.22±39.25 <sup>c</sup>
GLb	1050.88±46.53 <sup>d</sup>	525.73±17.88 <sup>d</sup>	0.93±0.03 <sup>b</sup>	0.60±0.01 <sup>b</sup>	738.31±10.95 <sup>d</sup>	663.91±47.98 <sup>d</sup>

1) <sup>a,b,c,d</sup> Values in the row with different superscripts are significantly different from each other by Duncan's test.

Means in the vertical column with different superscripts are significantly different(p < 0.05)

Means ± S.D

의적 차이가 있었다(p < 0.05). 찹쌀가루 첨가량은 160g보다 180g 첨가할 때 부착성이 높았으며, GM군과 GL군은 유의적 차이가 있었다(p < 0.05).

탄력성(springiness)은 GSb가 0.96으로 가장 높았고, GMa가 0.91로 가장 낮았다. 시료 간에는 유의적인 차이가 없었다.

응집성(cohesiveness)은 GMb가 0.65로 가장 높았으며, GMa가 0.56으로 가장 낮았다. 시료 간에는 유의적인 차이가 없었다.

점착성(gumminess)은 GLb가 738.31로 가장 높았고, GSa가 205.51로 가장 낮았다. 농축 시간은 GL > G M > GS군 순으로 높았으며 유의적 차이가 있었다(p < 0.05). 찹쌀가루 첨가량에 따라서는 시료 간에 유의적 차이가 있었다(p < 0.05). 160g 첨가군보다 180g 첨가 군이 높게 나타났다.

씹힘성(chewiness)은 GLb가 663.91로 가장 높았고, GSa가 196.38로 가장 낮았다. 농축 시간은 GL > G M > GS군 순으로 높았으며 유의적 차이가 있었다(p < 0.05). 찹쌀가루 첨가량에 따라서는 160g 첨가한 군보다 180g 첨가한 군이 높았으며 유의적 차이가 있었다(p < 0.05).

**5. 수분함량**

찹쌀가루의 수분함량은 33.96%였다. 감즙 농도와 찹쌀가루 첨가량을 달리하여 제조한 감단자의 수분함량은 Table 8과 같다.

수분함량은 GSa가 46.56%로 가장 많았으며, GLb가 44.76%로 가장 적었다. 감즙 농도가 낮을수록 수분함량은 많았고, 감즙 농도가 높을수록 수분함량은 적었다. 찹쌀가루 첨가량에 따라서는 유의적인 차이가 없었다.

**Table 8. Moisture content of Gamdanja made from persimmon extract**

Treatment	Ingredient	Moisture content(%)
	GSa	46.56±0.22 <sup>a1)</sup>
	GSb	46.23±0.53 <sup>a</sup>
	GMa	45.87±0.25 <sup>b</sup>
	GMb	45.58±0.47 <sup>b</sup>
	GLa	45.21±0.68 <sup>b</sup>
	GLb	44.76±0.19 <sup>c</sup>

1) a,b,c,d Values in the row with different superscripts are significantly different from each other by Duncan's test.

Means in the vertical column with different superscripts are significantly different(p < 0.05)  
Means ± S.D

**6. 색도**

찹쌀가루의 L값은 97.52, a값은 -0.06, b값은 3.55였고, 감즙 농도와 찹쌀가루 첨가량을 달리하여 제조한 감단자의 색도측정 결과는 Table 9와 같다.

명도를 나타내는 L값(Lightness)은 GSa가 23.99로 가장 밝았으며 GLb가 19.23으로 가장 어두웠다. 감즙 농도가 높을수록 점점 더 어두웠다. 찹쌀가루 첨가량이 많은 군이 더 어두웠으며, 유의적인 차이는 없었다.

적색도를 나타내는 a값(Redness)은 GSa가 9.13으로 가장 높았으며, GLb가 5.16으로 가장 낮았다. 감즙 농도가 점점 높아질수록 적색도는 낮았으며, 유의적 차이가 있었다(p < 0.05).

황색도를 나타내는 b값(Yellowness)은 GSa가 6.19로 가장 높았고, GLb가 2.89로 가장 낮았으며, 유의적 차이가 있었다(p < 0.05). 감즙 농도가 낮을수록 황색도는 점점 높았고, 찹쌀가루 첨가량이 적을수록 황색도가 높았다.

**7. 관능검사와 텍스처 특성의 상관관계**

감즙 농도와 찹쌀가루 첨가량을 달리하여 제조한 감단자의 관능검사 결과와 텍스처 측정 결과의 상관관계는 Table 10과 같다.

감단자의 입안에서 단정도는 향기와 정의 상관관계(p < 0.01)였다. 입안에서의 살살 녹는 정도는 색깔과 전반적인 바람직한 정도와 정의 상관관계(p < 0.01)였다. 색깔은 전반적인 바람직한 정도와는 정의 상관관계(p < 0.05)였다.

전고성은 부착성, 점착성, 씹힘성과는 정의 상관관

**Table 9. Hunter's color values of Gamdanja made from persimmon extract**

Treatment	Ingredient	L-value	a-value	b-value
	GSa	23.99±1.23 <sup>cl)</sup>	9.13±0.41 <sup>c</sup>	6.19±0.56 <sup>d</sup>
	GSb	22.70±0.27 <sup>d</sup>	8.31±0.53 <sup>d</sup>	5.10±0.59 <sup>c</sup>
	GMa	22.03±0.26 <sup>cd</sup>	8.00±0.10 <sup>d</sup>	4.57±0.14 <sup>c</sup>
	GMb	20.69±0.30 <sup>b</sup>	7.01±0.04 <sup>c</sup>	3.95±0.12 <sup>b</sup>
	GLa	21.41±0.32 <sup>bc</sup>	5.97±0.31 <sup>b</sup>	3.61±0.25 <sup>b</sup>
	GLb	19.32±0.92 <sup>a</sup>	5.16±0.19 <sup>a</sup>	2.89±0.09 <sup>a</sup>

1) a,b,c,d Values in the row with different superscripts are significantly different from each other by Duncan's test.

Means in the vertical column with different superscripts are significantly different(p < 0.05)  
Means ± S.D

L-value : degree of lightness (white +100 ↔ 0 black)  
a-value : degree of redness (red +60 ↔ -60 green)  
b-value : degree of yellowness (yellow +60 ↔ -60 blue)

**Table 10. Correlation coefficients between sensory characteristics and textural properties of Gamdanja made from persimmon extract**

Characteristics	Sensory								Textural									
	Astringent	Sweetness	Chewiness	Delicateness	After swallowing	Color	Flavor	Overall acceptability	Hardness	Adhesiveness	Springiness	Cohesiveness	Gumminess	Chewiness	L-value	A-value	B-value	moisture content
Sensory	Astringent	1.000																
	Sweetness	0.880*	1.000															
	Chewiness	0.412	0.473	1.000														
	Delicateness	-0.528	-0.362	0.548	1.000													
	After swallowing	0.429	0.367	0.827*	0.304	1.000												
	Color	-0.389	-0.270	0.610	0.952**	0.293	1.000											
	Flavor	0.900*	0.963*	0.391	-0.442	0.241	-0.279	1.000										
	Overall acceptability	-0.667	-0.592	0.373	0.960**	0.196	0.909*	-0.637	1.000									
Textural	Hardness	0.862*	0.654	0.81	-0.705	0.423	-0.653	0.638	-0.775	1.000								
	Adhesiveness	0.859*	0.681	0.173	-0.623	0.514	-0.594	0.632	-0.715	0.990**	1.000							
	Springiness	-0.428	-0.206	-0.746	-0.343	-0.810	-0.487	-0.228	-0.294	-0.298	-0.334	1.000						
	Cohesiveness	0.034	0.310	-0.065	-0.144	0.059	-0.388	0.079	-0.279	0.190	0.270	0.491	1.000					
	Gumminess	0.849*	0.674	0.094	-0.688	0.438	-0.663	0.633	-0.773	0.995**	0.996**	-0.256	0.289	1.000				
	Chewiness	0.850*	0.684	0.078	-0.705	0.415	-0.680	0.643	-0.791	0.993**	0.993**	-0.229	0.301	0.999**	1.000			
	L-value	-0.828	-0.613	-0.271	0.531	-0.638	0.536	-0.539	0.603	-0.936**	-0.959**	0.377	-0.277	-0.947**	-0.941**	1.000		
	A-value	-0.815*	-0.868*	-0.197	0.602	-0.299	0.620	-0.781	0.767	-0.764	-0.789	-0.61	-0.566	-0.806	-0.818*	0.781	1.000	
	B-value	-0.821*	-0.849*	-0.378	0.454	-0.466	0.476	-0.746	0.619	-0.712	-0.753	0.077	-0.513	-0.754	-0.762	0.806	0.970**	1.000
	moisture content	-0.924*	-0.804	-0.225	0.655	-0.465	0.621	-0.756	0.773	-0.946**	-0.956**	0.225	-0.326	-0.959**	-0.962**	0.944**	0.918**	0.899*

\*p<0.05, \*\*p<0.01

계(p <0.01), 명도와는 부의 상관관계(p <0.01)였다. 부착성은 점착성과 씹힘성과는 정의 상관관계(p < 0.01), 명도와는 부의 상관관계(p <0.01)였다. 점착성은 씹힘성과는 정의 상관관계(p <0.01), 명도와는 부의 상관관계(p <0.01)이었다. 씹힘성은 명도와 부의 상관관계(p <0.01), 적색도는 황색도와 정의 상관관계(p <0.01)였다.

전반적인 바람직한 정도는 입안에서의 살살 녹는 정도가 좋고, 색깔이 좋고 부드러울수록 감단자의 기호도가 높은 것을 알 수 있었다.

#### IV. 요약 및 결론

농도가 다른 감즙에 찹쌀가루 첨가량을 달리하여 제조한 감단자의 관능검사, 텍스처 측정, 수분측정, 색도측정을 한 결과를 요약하면 다음과 같다.

감즙의 당도는 24시간 졸인 감즙이 44 Brix로 가장 높았으며, 오랫동안 농축할수록 당도가 유의적으

로 높았다. 감즙의 점성 형태는 비뉴우톤 유체로써 의사가소성 유동의 특성을 나타냈다. 감을 오랜 시간 농축한 정도에 따라 유동학적 성질이 높아졌다.

정량적 묘사 분석 결과 23시간 30분 농축시킨 감즙에 찹쌀가루 160g을 넣은 감단자가 졸깃한 정도, 입안에서 살살 녹는 정도, 삼킨 뒤의 느낌이 좋다고 평가되었다. 기호도 검사 결과 색, 전반적인 기호도는 23시간 30분 농축시킨 감즙에 찹쌀가루 160g 넣은 감단자가 가장 좋다고 평가되었다. 향기는 모든 군 간의 유의적인 차이가 없었다.

텍스처 측정 결과 24시간 졸인 감즙에 찹쌀가루 180g 넣은 감단자가 견고성, 부착성, 점착성, 씹힘성이 가장 높았다. 탄력성은 23시간 졸인 감즙에 찹쌀가루 180g 넣은 감단자가 가장 높았다. 응집성은 23시간30분 졸인 감즙에 찹쌀가루 180g 넣은 감단자가 가장 높았다.

수분함량은 23시간 농축한 감즙에 찹쌀가루 160g을 넣은 감단자가 46.5%로 가장 높게 나타났다. 명

도는 감즙 농도가 옅을수록 밝았으며, 유의적 차이가 없었다. 적색도는 감즙 농도가 옅을수록 높았고, 유의적 차이가 있었다( $p < 0.05$ ). 황색도는 감즙 농도가 짙을수록 낮았으나 유의적 차이가 없었다 ( $p < 0.05$ ).

이상의 연구를 통해 얻은 감단자의 최적 배합비는 23시간 30분 농축한 감즙에 찹쌀가루 160g 넣은 감단자가 가장 바람직하였다.

우리 선조들이 감의 이용성을 높이기 위해 낙과된 뽕은 감을 이용하여 감즙을 농축하여 저장하였다가 필요할 때 쉽게 감단자를 만들어 먹음으로서 감의 약리성과 설탕을 넣지 않고도 충분한 단맛이 있어, 건강에 좋은, 전통 떡의 우수성이 널리 알려지고 전승 발전되길 바란다.

## 참고문헌

- Lee HG (1998) : A Bibliographical study of Dock(Korean rice cake) in Yi dynasty. The research reports of Miwon research institute of Korean food & dietary culture, vol. 1, pp3~71
- 이효지 (1998) : 한국의 음식문화. 신광출판사. p298
- 강인희, 이효지, 조후종, 이춘자, 조신호, 김혜영, 김종태 (2000) : 한국음식 대관 제3권. 한림출판사. pp213~214
- 윤서석 (1986) : 한국음식(역사와 조리). 수학사. p46
- Mang HY, Lee HG (1988) : A Bibliographical Study of Dock (Korean rice cake). Korean J, Dietary Culture., 3(2) : pp153~162
- Choi EH (2002) : Mechanical and sensory characteristics of adlay danja by the content of adlay powder. M.S. Thesis Sejong university
- 서유구 (1827) : 임원십육지. 영인본
- 허균 (1611) : 도문대작. p297
- 이익 (1986) : 성호사설. 고전국역총서, 민족문화추진회
- 빙허각이씨 원저, 정양완 역 (1999) : 규합총서. 보진재. p90
- 이효지 외 11명 (2004) : 조선시대 조상의 손맛 시의전서. 신광출판사. pp218~219
- Nam HC (1998) : Studies on the Fruit Characteristics of Various Persimmon (Diospyros kaki Thunb.) Cultivars. M.S. Thesis Wonkwang University
- 유태종 (2001) : 식품동의보감. 아카데미북. pp24~27
- Cha GH, Lee HG (1995) : Texture Characteristics of Seodtanbyung as Affected by Ingredients. Korean J. Soc. Food Cookery Sci., 8(2) : pp65-71
- Lee HH (2001) : Sensory characteristics of Mae-jak-gua with Persimmon powder. M.S. Thesis Keimyung University
- Jeong YJ, Lee GD (1998) : Optimization for the Fermentation Condition of Persimmon Vinegar using Response Surface Methodology. Korean J. Food Sci. Technol., 30(5) : pp1203~1208
- Kim HY, Jeong HJ (1995) : Changes of Physicochemical Properties during the Preparation of Persimmon Pickles and its Optimal Preparation Conditions. Korean J. Food Sci. Technol., 27(5) : pp697~702
- Kang WW, Kim GY, Kim JK, Oh SL (2000) : Quality Characteristics of the Bread added Persimmon Leaves Powder. Korean J. Soc. Food Cookery Sci., 16(4) : pp 336~341
- Kim JG, Choi HS, Kim WJ, Oh HI (1999) : Physical and Sensory Characteristics of Persimmon Jam Prepared with Enzyme Treated Persimmon Juice. Korean J. Soc. Food Cookery Sci., 15(1) : pp50~54
- Kim HC (2002) : A Study on the Removal of Astringency in Persimmon (Diospyros kaki cv. Tonewase, Hachiya, and Namyangsusi). M.S. Thesis Wonkwang University
- Hong JS (2002) : Sensory and mechanical characteristics of Daechu-injeolmi by various soaking time of waxy rice. Korean J. Soc. Food Cookery Sci., 18(2) : pp211~215
- Lee BY, Lee OH, Kim KI (2003) : Rheological Properties of Gastrodiae Rhizoma Concentrates by Extraction Solvents. Korean J. Food Sci. Technol., 35(2) : pp188~194
- 송재철, 박현정 (2000) : 식품물성학. pp277~310, 울산대학교출판부
- 김광옥, 이영춘 (1989) : 식품의 관능검사. 학연사. pp192~254
- 김광옥, 이영춘, 김상숙, 성내경 (1993) : 관능검사방법 및 응용. 신광출판사. pp113~219
- 채수규 (1997) : 표준 식품분석학. 지구문화사 pp221~224
- Szczesniak, AS (1975) : General Food texture profile revisited ten year perspective. J. Texture study, 6:5
- 주현규, 조규성, 조광행, 채수규, 박충균, 마상조 (1990) : 식품분석법. 유림문화사 pp142~155
- 이철호, 채수규, 인진근, 박복상 (1982) : 식품공업 품질관리이론. 유림출판사. p18
- 손충기, 백영균, 박정환 (2003) : 내가하는 통계분석 SPSS Dos에서 windows 11.0까지. 학지사
- 박정민, 나상균 (2003) : SPSS 11.0을 이용한 통계분석. 법문사. pp207~269

(2004년 11월 17일 접수, 2004년 12월 27일 채택)