

감과육 및 껍질의 유용성분 및 가공이용에 관한 연구

문광덕 · 김종국 · 김준한 · 오상룡*

경북대학교 식품공학과

*상주산업대학교 식품공학과

(1995년 7월 6일 접수)

Studies on Valuable Components and Processing of Persimmon Flesh and Peel

Kwang-Deok Moon, Jong-Kuk Kim, Jun-Han Kim and Sang-Lyong Oh*

Department of Food Science and Technology, Kyungpook National University

*Department of Food Science and Technology, Sangju National Polytechnic University

(Received July 6, 1995)

Abstract

This study was conducted to derive consumption of persimmon by the expansion of utilization of the persimmon flesh and peel. The valuable components were investigated in persimmon flesh and peel. Crude protein and fat contents in persimmon peel were higher than flesh but soluble sugar was more higher in flesh (with 71.3%) than peel (with 54.2%). Major free sugar in persimmon peel were glucose and fructose, the composition was similar to flesh. Major total amino acids in persimmon peel were glutamic acid, proline, methionine and aspartic acid. Proline, arginine, valine and alanine were relatively high in free amino acid. Oleic acid, linoleic acid and palmitic acid were the major fatty acid in persimmon peel, and the content of unsaturated fatty acid was more higher than flesh. Sugar cookies were processed using persimmon flesh and peel, when these powder were mixed with 5~10% to raw materials, the preference score was increased. Steamed rice cakes with persimmon were processed using persimmon flesh and peel, when sliced-dried persimmon was mixed to 10~20%, the preference was increased, but persimmon peel was not. The quality of gruel which processed using persimmon flesh powder improved when mixed with flesh powder of 3%, rice powder, glutinous rice powder and skimmed milk, but persimmon peel was not suitable for gruel processing.

I. 서 론

감은 우리나라에서 그 재배면적으로나 생산량으로 볼 때 최근 다소 감소 추세에 있기는 하나 매우 중요한 위치를 차지하고 있는 과실의 하나로서 대개 오래전부터 자생하므로 재배에 큰 어려움없이 생산 농가의 소득증대에 일조하고 있는 작목이다. 국내에서 생산되는 감은 크게 생식용 단감과 뽕은 감의 두 품종으로 대별되며, 그 중 단감은 지역적 한계 때문에 주로 남부지역에서 광범위하게 재배되고 있으나 상대적으로 높은 소득을 가져오므로 재배면적 및 생산량이 확대되고 있다. 그러나 뽕은 감은 전국적으로 재배되기는 하나 탄닌물질로 인해서 뽕은 맛을 가지므로 생과로의

이용에는 큰 제약요인이 되고 있으므로 재배면적이나 생산량이 감소추세에 있다¹⁾. 단감은 거의 전량 생식용으로 이용되므로 가공품 개발의 필요성이 낮으나 뽕은 감의 경우에는 생과이용이 곤란하므로 오래전부터 각종 방법으로 가공되어 왔다²⁻⁴⁾. 뽕은 감의 가공이용은 꽃감, 연시, 탈삼 등의 방법이 이용되고 있으나 아직도 소비자의 기호변화에 부합되는 제품개발이 미약한 상태이므로 기호성이 높은 다양한 가공제품 개발 및 감과실의 소비확대를 위한 연구가 필요한 실정이다.

따라서 본 연구에서는 감의 소비를 확대시킬 수 있는 방안을 모색하고자 감과육 및 꽃감 제조시에 폐기되는 많은 양의 감껍질의 유용한 성분을 조사하고, 그 효율적 활용을 위한 감가공제품의 개발을 하고자 한다.

II. 재료 및 방법

1. 실험재료

실험에 사용한 감은 뽕은감인 고종시를 전북 완주군에서 재취하여 사용하였다. 감을 박피한 후 0.5 cm의 두께로 세절하고 이를 40℃로 열풍건조시켜 절편(slice) 건조시료를 과육부로 이용하였고, 감을 박피하고 남은 껍질부는 40℃ 열풍건조기내에서 완전히 건조한 후 분쇄하여 20메쉬(mesh) 입자로 분말화하였다.

2. 유용성분의 분석

시료의 일반성분으로서 수분, 조단백질, 조지방, 회분의 함량은 AOAC방법⁵⁾에 의하여 측정하여 백분율로 나타내었으며 탄수화물은 100에서 수분, 조단백질, 조지방 및 조회분을 제한 값으로 구하였다. 수용성 탄닌의 함량은 Folin-Denis법⁶⁾에 따라 비색 정량하였으며 유리당은 탈지한 시료를 70% ethanol 100 ml를 가하여 80℃ 수조에서 2시간 환류냉각시키면서 유리당을 추출 여과하여 HPLC(Waters Model 510, USA)로 분석하였다. 이때 컬럼은 Sugapak I, 검출기는 RI detector를 사용하였다. 총아미노산은 산 가수분해법⁷⁾에 따라 분해하여 HPLC로 분석하였으며, 유리아미노산은 석⁸⁾의 방법에 따라 추출 여과하여 HPLC로 분석하였고 칼럼은 아미노산 분석용 컬럼을 사용하였으며 이동상은 buffer A(sodium citrate pH 3.05)와 buffer B(sodium citrate pH 9.60)를 gradient로서 사용하였고 검출기는 Fluorescence(Waters, Model 420-AC)를 이용하였다. 지방산의 분석은 Jellum 등⁹⁾의 방법에 따라 지방산 methyl ester를 제조하여 gas chromatography(Varian star 3400 CX, USA)로써 분석하였으며 컬럼은 DB-FFAP를, 검출기는 FID로 각각 사용하였다.

3. 감분말 및 껍질을 이용한 가공식품 제조시험

1) 꽃감 당과자의 제조

당과자(Sugar cookie) 제조에 필요한 전재료를 Hobart ball mixer(12 quarter, U.S.A)를 사용하여 혼합하고 이를 적당한 형태로 성형한 후 쿠키 제조용 오븐

(Hobart, U.S.A)에 넣어 163℃에서 8분간 구워 제품으로 하였다.

2) 꽃감 떡제품의 제조

떡 제조용으로 뽕은 쌀가루에 일정비율의 감 건조분말을 넣고 설탕 등 부재료를 가하여 잘 혼합하고 증기로 가열하여 제조하였다.

3) 꽃감 죽제품의 제조

꽃감 건조분말을 이용한 죽제품은 Fig. 1과 같은 공정으로 제조하였다.

즉, 건조분말에 각종 부재료를 잘 혼합하고 적정량의 물을 가한 후 가열하면서 90℃에서 약 5분간 유지하여 호화시켰다. 호화된 것을 곧바로 유리병에 고온 충전(hot filling)시켜 밀봉한 후 살균처리하고 냉각하여 시료제품으로 하였다.

4) 가공제품의 관능검사

가공제품들의 시료간 종합적 기호도의 유의성 검정은 SPSS 통계처리에 의한 Duncan's multiple range test (ANOVA programmed computer)로 그 유의성을 검정하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 감껍질과 감과육의 유효성분 비교

1) 조단백질, 조지방, 회분, 탄수화물 및 가용성 탄닌

Table 1은 조단백질, 조지방, 회분, 탄수화물 및 가용성 탄닌의 함량을 조사한 것으로 껍질은 과육부보다 단백질, 지질, 및 회분함량이 높았으며 그 중 지방 및 단백질의 함량이 크게 높았다. 가용성 탄닌의 함량은 과육이 다소 높았다.

2) 유리당 함량 및 조성

감껍질 및 과육건조물의 당함량 및 이의 조성을 조사한 결과는 Table 2와 같다. 총당 함량은 과육부가 건조기준으로 71.32%였으며, 껍질부는 54.19%로 과육부의 함량이 크게 높았으며 구성당 조성은 두 부분 공히 포도당과 과당이 각각 약 절반씩 함유되어 있었으나 껍질부는 sucrose의 함량이 상대적으로 낮게 나타났다.

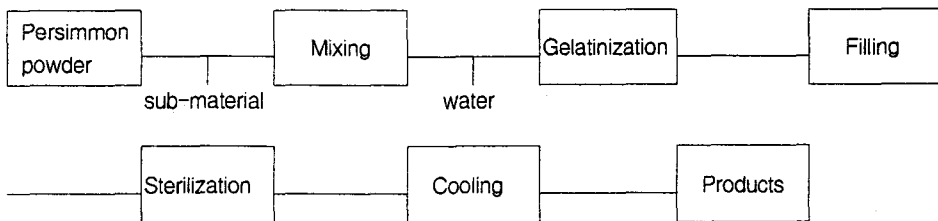


Fig. 1. Scheme of processing in persimmon gruel.

Table 1. Comparison of the contents of moisture, crude protein, crude fat, carbohydrate and soluble tannin between dried persimmon flesh and peel (Unit : g/100 g, dry basis)

	moisture	crude protein	crude fat	crude ash	carbohydrate	soluble tannin (mg/100 g)
Peel	21.4	7.3	2.1	2.3	66.9	102.4
Flesh	22.2	4.0	0.7	3.5	69.4	97.3

Table 2. Free sugar components of dried persimmon flesh and peel (Unit : g/100 g, dry basis)

Samples	Sucrose	Glucose	Fructose	Total
Peel	0.15	26.20	27.84	54.19
Flesh	1.56	35.69	34.07	71.32

Table 3. Total and free amino acid contents of dried persimmon flesh and peel (Unit : mg/100 g, dry basis)

Amino acids	Peel		Flesh	
	Total A.A.	Free. A.A.	Total A.A.	Free A.A.
Asp	741	0.6	306.0	2.9
Thr	236	1.7	89.0	2.9
Ser	405	1.5	159.0	5.6
Glu	880	1.7	600.0	17.2
Pro	817	355.5	555.0	12.2
Gly	410	—	146.0	—
Ala	46	74.2	32.0	357.6
Cys	27	0.9	14.0	3.0
Val	229	101.4	111.0	39.4
Met	759	22.1	24.50	7.1
Ile	46	13.0	78.0	11.0
Leu	82	7.9	23.0	11.2
Tyr	27	—	235.0	4.3
Phe	31	3.9	52.0	7.5
His	—	44.3	55.0	67.8
Try	—	—	—	—
Lys	34	2.2	—	3.2
Arg	19	117.5	64.0	291.8
Total	4,789	7,484	2,764	844.7

3) 아미노산 함량 및 조성

감 껍질부 및 과육부의 총아미노산 및 유리아미노산 함량과 그 조성을 조사한 결과는 Table 3과 같다. 껍질건조물의 총아미노산 함량은 4,789 mg/100 g으로 과육부의 2,764 mg/100 g보다 높은 함량을 나타내었으나 유리아미노산의 경우에는 과육부가 844.7 mg/100 g으로 껍질부의 748.4 mg/100 g보다 높은 함량이었다. 총아미

Table 4. Fatty acid composition of dried persimmon flesh and peel

Fatty acids	Peel	Fresh
Lauric acid	0.5	0.8
Myristic acid	4.1	2.3
Palmitic acid	19.8	25.2
Palmitoleic acid	13.4	9.9
Stearic acid	2.8	1.5
Oleic acid	33.4	41.3
Linoleic acid	3.2	2.0
Linolenic acid	22.7	17.1
SFA	27.2	29.8
UFA	72.8	70.2

노산 중 껍질부에서는 glutamic acid, proline, methionine 및 aspartic acid의 함량이 높았으며 histidine, arginine, cystine 등은 단지 미량만이 함유되어 있었다. 과육부에서는 껍질부와 유사하게 glutamic acid, proline, aspartic acid의 함량이 비교적 높았으며 껍질부와 비교하여 tyrosine의 함량이 상당히 높은 특징이 있었다. 맛성분과 직접적으로 관련되는 유리아미노산은 과육부에서 높게 나타났으며 그 중 껍질부에서는 proline, arginine, valine 및 alanine이 그리고 과육부에서는 alanine, arginine 및 histidine의 함량이 높게 나타났다.

4) 지방산 함량 및 조성

감 껍질부 및 과육부의 지방산 조성을 조사한 결과는 Table 4와 같다. 껍질부의 주요한 지방산으로는 oleic acid, linoleic acid 및 palmitic acid였으며 과육부에서는 oleic acid, palmitic acid 및 linoleic acid의 순이었다. 영양적으로 중요한 의의를 가지는 불포화지방산의 경우는 껍질부가 72.8%로서 과육부의 70.2%보다 높게 나타났으며, 특히 linoleic acid의 함량이 껍질부에서 높은 것으로 나타나 식품원료로서 유용성이 인정되었다.

2. 감분말 및 껍질을 이용한 새로운 가공제품의 개발

1) 꽃감 당과자의 개발

Table 5. The mixture for processing of sugar cookies with dried persimmon

Products	1		2		3		4	
	Mix amount (g)	Mix rate*	Mix amount (g)	Mix rate	Mix amount (g)	Mix rate	Mix amount (g)	Mix rate
Sugar	250	50	225	45	200	40	150	30
Salt	4	0.8	4	0.8	4	0.8	4	0.8
Powdered milk	15	3	15	3	15	3	15	3
Shortening	180	36	180	36	180	36	180	36
Egg	60	12	60	12	60	12	60	12
Water	90	18	90	18	90	18	90	18
Wheat flour	500	100	500	100	500	100	500	100
Baking powder	10	2	10	2	10	2	10	2
Persimmon powder	0	0	25	5	50	10	100	20
Total	1109		1109		1109		1109	

*The rate for wheat flour.

Table 6. Sensory scores of processed sugar cookies with dried persimmon.

Item	Control (0%)	Peel (powder)			Flesh (powder)		
		5%	10%	20%	5%	10%	20%
Taste	4.0*	4.3	4.1	2.3	4.0	3.6	3.0
Appearance	4.3	4.5	4.2	3.0	3.8	3.0	3.5
Flavor	4.0	4.2	3.8	3.4	4.5	4.0	4.7
Texture	4.3	4.5	3.8	3.0	3.3	3.5	3.8
Overall acceptability	4.1 ^{b**}	4.3 ^c	4.0 ^b	2.8 ^a	3.8 ^b	3.5 ^b	3.7 ^b

*Sensory grades : 5. very good, 4. good, 3. fair, 2. poor, 1. very poor.

**Values followed by the same letter are not significantly different at $p < 0.05$ level.

당과자란 반죽을 밀어 편 후에 틀로 찍어내는 형태의 쿠키로 품질과 외양이 상품적 가치를 결정하는 중요한 요인이 된다. 꽃감 과자는 일반적인 슈가쿠키(sugar cookies) 배합¹⁰⁾에 꽃감 과육 및 껍질 분말을 첨가하여 제조하였다. Table 5는 꽃감 과자의 배합표로서 주원료인 박력분에 대하여 0%, 5%, 10% 및 20%의 꽃감 분말 및 감껍질을 가하여 각각 제품 1, 2, 3, 4를 제조하였다.

위의 방법으로 배합 및 제조한 감분말 당과자와 껍질을 이용한 당과자의 품질을 관능평가한 결과는 Table 6과 같다. 감 껍질을 이용한 제품은 박력분에 대하여 5% 첨가구가 무첨가구 보다 맛, 외관, 향, 조식감 및 종합적 기호도의 모든 항목에서 우수하게 나타났으나 10% 첨가구는 대조구와 유사하였으나 조식감에서 기호성이 낮게 나타났고 20% 첨가구는 모든 항목에서 상당히 낮은 평점을 나타내었다. 꽃감 과육을 각 비율대로 첨가한 결과 모든 처리구에서 대조구보다 낮은 성적을 나타내었다. 따라서 꽃감제조후 폐기되는 감껍

Table 7. The mixture of steamed rice cakes with dried persimmon

Products	1				2				3				4			
	Mix rate*	Mix rate	Mix rate	Mix rate	Mix rate	Mix rate	Mix rate	Mix rate	Mix rate	Mix rate	Mix rate	Mix rate	Mix rate	Mix rate	Mix rate	
Dried persimmon powder	0	10	20	15	0	10	20	15	0	10	20	15	0	10	20	
Rice flour	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
Sugar	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	
Total	115				125				135				130			

질을 당과자 등 비스킷류의 제조시 박력분에 대하여 5% 정도의 비율로 첨가한다면 이의 소비확대를 위하여 매우 유용한 방안으로 사료되었다.

2) 꽃감 떡제품의 제조

떡류는 우리의 고유한 전통식품으로 예로부터 오늘에 이르기까지 광범위하게 제조, 이용되고 있으며 특히

Table 8. Sensory scores of steamed rice cakes with dried persimmon

Item	Control (0%)	Flesh		Peel
		20% addition*	10% addition	15% addition
Taste	3.3**	4.0	4.5	3.4
Appearance	3.5	3.8	4.7	3.0
Flavor	3.5	4.0	4.6	2.9
Texture	4.0	4.2	4.4	3.0
Overall acceptability	3.5 ^{b***}	4.0 ^c	4.5 ^c	3.2 ^a

*Dried persimmon added.

**The grades are same with Table 6.

***Values followed by the same letter are not significantly different at $p < 0.05$ level.

Table 9. The mixture of gruel with dried persimmon (Unit : %)

Components	Products			
	A	B	C	D
Flesh	3.0	3.0	5.0	—
Peel	—	—	—	3.0
Rice flour	0.5	0.5	0.5	0.5
Glutinous rice flour	1.0	1.0	1.0	1.0
Corn flour	0.5	0.5	0.5	0.5
Skimmed milk	0.5	0.5	0.5	0.5
Creamer	1.0	1.0	1.0	1.0
Sugar	1.0	1.0	1.0	1.0
Salt	0.3	0.3	0.3	0.3
Dextrin	0.3	—	—	—

설기떡의 제조시 건포도, 호박 등을 첨가하여 다양한 제품을 생산하고 있다. 꺾감 역시 우리의 전통특산물로서 떡제품과 잘 어울릴 것으로 판단되어 쌀가루에 대하여 꺾감분말을 10%와 20% 첨가하였으며 감껍질분말은 쌀대비 15%를 첨가하여 설기떡을 제조하였다.

위의 방법으로 제조한 꺾감떡의 품질을 관능검사로 평가한 결과는 Table 8과 같다. 과육의 경우는 무첨가구보다 쌀가루에 대하여 10%, 20% 첨가구 모두 기호성이 우수하였으나 감껍질의 경우는 향, 외관 및 조직감 등의 항목에서 무첨가구보다 낮은 평점을 보였다. 따라서 꺾감 절편제품을 세절하여 손쉽게 떡제조에 이용하는 것은 떡제품의 품질향상은 물론 감과실의 이용확대방안으로 유용할 것으로 여겨졌으나 감껍질은 떡제품에 이용하기에 다소 곤란한 것으로 여겨졌다.

3) 감껍질 및 과육분말로부터 죽제품의 제조

감 건조분말죽 제품의 제조를 위하여 각종 부재료의

Table 10. Sensory evaluation of gruel with dried persimmon

Item	Products	Flesh			Peel
		A	B	C	D
Taste	3.0*	4.2	3.8	2.8	
Appearance	2.8	3.0	3.0	2.4	
Texture	3.0	3.2	3.2	2.7	
Flavor	2.8	3.4	2.8	2.6	
Overall acceptability	2.9 ^{b***}	4.0 ^c	3.3 ^b	2.6 ^a	

*The grades are same with Table 6.

**Values followed by the same letter are not significantly different at $p < 0.05$ level.

첨가비율을 변화시키면서 기호도가 비교적 양호한 몇 가지 배합표를 결정하였다. Table 9는 개발한 죽제품의 성분배합표로서 감분말을 3%, 5% 첨가하고 감껍질분말을 3% 첨가하였을 때 각종 부재료의 배합비율을 나타낸 것이다.

위의 배합으로 제조한 4가지 죽제품의 품질을 관능 평가한 결과는 Table 10과 같다. 감과육을 이용한 죽제품은 과육 3% 외에 쌀가루, 찹쌀가루, 옥수수전분, 탈지분유 등을 첨가한 B제품 시료의 기호도가 가장 우수하였다. 그러나 과육함량이 5%인 제품 C는 다소 점성이 강하고 과육입자가 많아 기호도가 떨어졌으며 감껍질을 이용한 제품 D는 기호도가 가장 낮게 나타났다.

IV. 요 약

감과육과 꺾감 제조시에 폐기되는 많은 양의 감껍질의 유효성분을 비교 조사하였다. 감껍질은 과육부보다 조단백질, 조지방 및 조회분 함량이 높았으며 그중 조지방 및 조단백질의 함량이 크게 높았고 가용성 탄닌의 함량은 과육이 다소 높았다.

총당의 함량은 과육부의 함량이 크게 높았으며 구성당의 조성은 꺾질부가 과육부보다 glucose와 fructose가 각각 약 절반씩 함유되어 있었으며 sucrose의 함량은 상대적으로 낮게 나타났다. 전아미노산 함량은 꺾질부가 과육부보다 높은 함량을 나타내었으나 유리아미노산은 과육부가 꺾질부보다 오히려 높았다. 감과육의 주요 지방산은 oleic acid, palmitic acid 및 linoleic acid였으며 감껍질은 oleic acid, linoleic acid 및 palmitic acid의 순으로 많았으며 특히 불포화지방산의 함량이 높았다.

감과육분말 및 꺾질분말을 이용하여 당과자를 제조하였으며 5~10% 첨가할 경우 기호성이 인정되었으며

꽃감떡의 경우 감 절편(slice)제품은 10~20% 첨가시 기호도가 향상되었으나 껍질은 기호도가 낮았다. 감과 육분말을 이용하여 개발한 죽제품의 경우 과육 3% 외에 쌀가루, 찹쌀가루, 옥수수전분, 탈지분유 등을 첨가하였을 때 기호도가 높게 나타났으나 껍질로서는 죽제품의 개발이 어려웠다.

감사의 글

본 연구는 농진청 특정연구개발과제의 연구비 지원으로 수행된 감의 선도유지 저장 및 가공이용확대 방안연구중 짧은 감 건조가공품개발 및 산업화연구 결과의 일부이며 이에 감사드립니다.

참고문헌

1. 한국통계연감, 경제기획원 조사통계국, 1992.
2. 손태화, 문광덕, 권상오, 이낙훈. 건시의 품질향상에 관한 연구. 한국식품개발연구원 연구보고서, 1989.
3. 龜井正治, 神戸保, 山口健二. グアバの果實, 葉および柿の葉の營養成分含量について, 生活衛生 29: 206, 1985.
4. 감선도 유지저장 및 가공 이용 확대 방안 연구. 농진청과수연구소 2차 보고서, 43, 1994.
5. A.O.A.C. Official Methods of Analysis, 13th ed., 1980.
6. T. Takeo, 茶葉試驗場 研究報告. 19: 87, 1983.
7. 최홍식. 쌀밥의 香味에 관한 研究. 동국대학교 대학원 박사학위 논문, 1976.
8. 석호문. Roasting온도가 쌀보리맥아의 향기생성에 미치는 영향, 중앙대학교 대학 박사학위논문, 1987.
9. Jellum, M.D. and R.E. Worthington. Rapid gas-liquid chromatographic procedure for the analysis of methyl esters of long chain fatty acids, J. Amer. Oil Chem. Soc. 43: 661, 1966.
10. 제과이론. 한국제과고등기술학교, 정문사문화(주), 서울, p. 129, 1989.