

뽕은 감 농축액을 첨가한 백미·현미·흑미 감절편의 품질특성에 관한 연구

강양선·채경연¹·홍진숙[†]
세종대학교 조리외식경영학과, ¹세종대학교 생활과학과

Study on the Quality Characteristics of Polished Rice, Brown Rice and Black Rice Jeolpyeon
by the Addition of Astringent Persimmon Concentrate

Yang-Sun Kang, Kyung-Yeon Chae¹, Jin-Sook Hong[†]
Department of Culinary & Foodservice Management, Sejong University
¹Department of Human Life Science, Sejong University

Abstract

The aim of this study was to determine the optimum amount of astringent persimmon concentrate to add to rice (polished rice, brown rice, and black rice) flour in the preparation of GamJeolpyeon (persimmon rice cake). The moisture contents of polished rice, brown rice, and black rice persimmon Jeolpyeon were 50.37~51.65%, 49.52~52.44%, and 48.82~51.87%, respectively. With increasing astringent persimmon content, the L value of all of the Jeolpyeon decreased, whereas the values of polished rice and brown rice persimmon Jeolpyeon increased. The b values of polished rice, brown rice, and black rice persimmon Jeolpyeon were the highest at addition levels of 8%, 4%, and 12%, respectively. In the mechanical textural evaluation, the hardness of polished rice and brown rice persimmon Jeolpyeon decreased with increasing astringent persimmon concentrate content during storage time, and was the highest at the 0% addition level in black rice Jeolpyeon after 2 days storage. In the sensory evaluation, the overall acceptability of polished rice, brown rice, and black rice persimmon Jeolpyeon was higher at 4, 8, 12, and 16% compared to the 0% addition level. According to the above study, Jeolpyeon made with the addition of up to 16% astringent persimmon concentrate to polished rice, brown rice, and black rice flour was found to be the best recipe in terms of overall acceptability and textural qualities.

Key words: astringent persimmon concentrate, polished rice, brown rice, and black rice persimmon Jeolpyeon, hardness, overall acceptability

1. 서 론

감은 고혈압, 동맥경화, 심장 및 신장병 등의 순환기 질환에 효능이 있을 뿐만 아니라 위궤양, 십이지장 및 당뇨병 등 만성질환에도 효과가 있다고 기록되어 있으며 암 예방 효과가 있다고 알려진 비타민 A, C, D 및

엽록소를 풍부하게 함유하고 있다(Roh YK 등 1999, Kim MJ와 Oh SL 1999, Oh SL 등 1995). 최근에는 뽕은 감의 뽕은맛을 내는 탄닌 성분의 기능적 효능에 큰 관심을 가지게 되어 탄닌이 비타민 C(ascorbic acid)와 유사한 항산화능, 아질산염 제거능 및 부패성 미생물 억제능이 뚜렷하다고 보고되었다(Seo JH 등 2000). 감에 관련된 연구로는 감 저장(Song BH 와 Kim DY 1983, Min BY와 Oh SL 1975, Sohn TH 등 1978), 감쥬스(Chun YK 등 1997), 감 장아찌(Cha WS 등 2003), 감 Jam(Kim JG 등 1999), 감식초(Kim SK 2003), 감고추장(Lee GD 등 1998, Jeong YJ 등 2000), 감떡(Kim

Corresponding author: Jin-Sook Hong, Sejong University, 98,
Gunja-dong, Kwang jin-gu, Seoul 143-747, Korea
Tel : 02-3408-3186
Fax : 02-3408-3563
E-mail : hongjs@sejong.ac.kr

GY 등 1999, Hong JS와 Kim MA 2005a, Hong JS와 Kim MA 2005b), 감 식빵(Chung JY 2002, Kim CS와 Chung SK 2001), 콧감(Lim YS 1985), 감 술(Woo KL와 Lee SH 1994, Bae SM 등 2002)에 관한 연구가 보고되었다.

근래에 들어 건강식품, 기능성 식품에 관한 관심이 크게 높아지고 있어 쌀의 경우에도 현미를 비롯하여 유색미, 향미 같은 특수미의 이용이 늘어나고 있다(Ha TY 등 1999). 현미는 백미에 비해 2배 정도의 식이섬유를 공급할 수 있고 양질의 식물성 단백질을 비롯해 지방, 칼슘, 인, 나트륨, 철분 등의 무기질, 비타민 B₁, 비타민 B₂, 비타민 E, 니코틴산, 엽산, 판토텐산 등의 비타민류가 많이 함유되어 있어 건강에 관심이 많은 현대인들에게 기호성이 높다(Lee WJ와 Jung JK 2002). 특히 흑미는 풍부한 단백질, 식물성 지방(phytofats), 섬유소(cellulose)와 무기질인 Fe, Zn, Cu, Mn, Mo, Se, Ca, P이 풍부하고 Vitamin B₁, B₂, B₆, D, E와 niacin을 함유하고 있으며, 흑미에는 백미에 결핍된 Vitamin C, carotene 등을 함유하고 있어 백미에 비해 훨씬 높은 영양 성분을 함유하고 있는 것으로 알려져 있다(Nam SH와 Kang MY 1998). 최근 들어 유색미를 이용한 음식의 개발과 조리 방법에 대한 연구가 일부 보고되고 있다(Lee CH와 Maeng YS 1987).

절편은 인절미와 함께 친척의 가장 기본이 되는 대중적인 떡으로 멥쌀가루에 물을 뿌려서 찜통이나 시루에 찐 것을 안반이나 절구에서 매우 쳐 굵직하게 가래로 비빈다음 떡살로 문양을 찍어내어 썰거나 둥글게 빚어 동그란 떡살로 찍어서 기름을 바른 친 떡으로서 가정에서 손쉽게 만들어 먹을 수 있는 떡의 하나이다(윤서석 1990).

첨가 재료를 달리하여 연구 보고된 절편으로는 메밀가루 첨가(Paik JK 등 2005), 청미래덩굴잎 분말 첨가(Lee HS와 Jang MS 2005), 타피오카 전분 첨가(Ahn GJ 2005), Silk protein 첨가(Hwang YJ와 Kim KO 2004), 뽕잎가루 첨가(Kim AJ 등 2000), 쑥 첨가(Sim YJ 1994), 수리취 첨가(Kim MH 등 1994), 쑥과 솔잎 첨가(Kim JG 1995), 식이섬유 첨가(Lee JY와 Koo SJ 1994) 등이 있다. 절편의 품질과 노화도에 대한 선행 연구는 쌀의 수침 시간(Park MW 등 1992), 수분 첨가량(Yoon SJ 2000), 수분량과 설탕 첨가에 따른 녹차 절편의 품질 특성(Choi EH와 Kim MK. 2003), 유색미,

현미 및 일반미 절편의 품질 특성 비교(Park MK와 Park CH 2002), 흑미 및 현미의 부분적인 대체가 절편의 특성과 노화에 미치는 영향(Yoon GS 2001) 등이 있다.

따라서 본 연구에서는 약리작용과 기능성이 있는 녹숙감(개화 후부터 완숙감이 되기 전의 짧은 감)을 가열 처리하여 제조한 농축액을 백미 가루와 현미 가루, 흑미 가루에 첨가하여 절편을 제조하였으며, 감 농축액의 첨가 비율이 감 절편의 수분함량, 색도, 텍스처 특성 및 관능적 품질 특성에 미치는 영향을 조사하였다.

II. 실험재료 및 방법

1. 재료

감 농축액에 사용한 짧은 감은 2003년 9월 충청남도 안면도에서 '대봉시'를 채취하여 -20℃에서 저장하면서 사용하였다. 백미는 롯데 일품(청결미), 현미는 (주)미플러스, 흑미는 (주)대상 농산, 2005년산을 롯데마트에서 일괄 구입하여 사용하고 소금은 (주)한주 제품을 사용하였다.

2. 짧은감 농축액 제조

짧은 감 농축액은 선행연구(Hong JS와 Chae KY 2005)에서의 연구결과를 토대로 23시간 가열 농축하였다. 감 농축액은 자연적인 강한 단맛과 약한 짧은맛을 제공하고 항산화성과 기능성을 갖는 탄닌 성분을 많이 함유하고 있으며 또한 농축액 제조의 경제성을 갖는 23시간 농축을 최종점으로 결정하였다. 5 kg의 감을 분쇄기(Commercial Food Preparing Machine HALLDE VCB-61, Kista, Sweden)에서 1분간 마쇄한 후 물 23 L를 첨가해서 15시간을 끓인 다음 20 mesh 체와 면보에 3회 반복하여 걸렀다. 이때 1차 거른 액과 거른 건지에 각각 물 2 L을 첨가해서 거른 액을 혼합하여 약한 불에서 8시간 끓이면서 농축시켰다.

3. 감 농축액을 첨가한 절편의 제조

짧은 감 농축액을 첨가한 절편의 적절한 재료 배합비를 얻기 위해 백설기 조리법(Hong JS와 Kim MA 2005b)과 절편의 조리법(Yoon SJ 2000)을 기준으로 하여 여러 차례 예비 실험을 하였다. 백미 가루 100%, 현미 가루 100%, 흑미 가루(흑미가루 40%와 백미가루 60%)에 짧은 감 농축액의 첨가 비율은 예비 실험을

통해 각각의 쌀가루 무게의 0%, 4%, 8%, 12%, 16%로 정하였으며 재료의 배합 비는 Table 1 과 같다. 이때 예비실험 결과 흑미 절편의 경우 흑미 가루만으로 절편을 제조했을 때 색이 너무 진하여 바람직하지 못한 기호도를 나타내었기 때문에 흑미가루와 백미가루를 혼합 사용하여 흑미 절편을 제조하였다. 일반미와 현미, 흑미를 5회 씻어 8시간 수침 한 후 체에 받쳐 30분 동안 물 빼기를 한 후 쌀 분량의 10% 물과 소금 0.8%를 첨가하여 뽕은 후 20 mesh 체에 내려 사용하였다. 분량의 감 농축액과 물을 함께 혼합하여 백미가루와 현미 가루, 흑미 가루(흑미가루 40%와 백미가루 60%)에 섞었다. 각각의 점술(지름 26 cm, 높이 15 cm)에 1.8 L의 물을 붓고 미리 끓여 배 보자기를 깔고 시료를 넣은 다음 편편하게 한 후 면 보를 덮어 20분간 쪄다. 잘 찌진 설기떡을 5분간 식힌 후 배 보자기에서 떼어 내어 교반기(윌텍 제빵기, WBM-204CJ)에 넣어 10분간 교반시켰다. 절편을 30 g씩 떼어내어 직경 6 cm, 높이 1 cm의 petri dish에 채워 담고 위에 랩을 덮어 20℃에서 저장하면서 실험 재료로 사용하였다.

4. 측정 방법

1) 수분함량 측정

시료 2 g을 전자저울을 이용하여 칭량하고 소형 도자기 칭량용기에 담아 105℃ 상압 가열 건조법(AOAC 1990)으로 측정하였으며, 3회 반복 측정하여 평균값으

Table 1. Formulas for preparation of Jeolpyeon with addition of astringent persimmon concentrate

Type of rice	Ratio persimmon paste(%)	Ingredients(g)			
		Rice flour	Persimmon paste	Water	Salt
Polished Rice	0	500	0	175	4
	4	480	20	175	4
	8	460	40	175	4
	12	440	60	175	4
	16	420	80	175	4
Brown rice	0	500	0	175	4
	4	480	20	175	4
	8	460	40	175	4
	12	440	60	175	4
	16	420	80	175	4
Black rice	0	500	0	175	4
	4	480	20	175	4
	8	460	40	175	4
	12	440	60	175	4
	16	420	80	175	4

로 나타내었다.

2) 색도측정

각 시료를 제조한 직 후에 색차색도계(chroma meter CR-300 Minolta, Japan)를 사용하여 L(명도), a(적색(+)
→ 녹색(-)), b(황색(+)
→ 청색(-))값을 3회 반복 측정하여 그 평균값으로 나타내었으며, 이때 사용된 calibration plate는 L 값이 94.50, a 값이 .3126, b 값이 .3191 이었다.

3) 기계적 텍스처 특성

감 농축액 첨가량을 달리한 백미 감절편, 현미 감절편, 흑미 감절편(흑미 가루 40%와 백미가루 60%)의 텍스처 특성을 알아보기 위하여 Texture analyser(TA plus, LLoyD Instruments Ltd, England)를 이용하여 측정하였다. 뽕은 감 농축액 첨가 절편을 20℃에서 저장하면서 제조한 직후부터 저장 3일째까지 경도(hardness), 부착성(adhesiveness), 응집성(cohesiveness), 탄력성(springiness), 점착성(gumminess), 씹힘성(chewiness)을 측정하였다. 이때 Texture analyser의 측정 조건은 Table 2와 같다.

4) 관능검사

각 시료는 만든 지 1시간 경과 후 무작위로 선정하였으며 관능검사 요원은 세종대학교 조리외식경영학과 대학원생 12명을 선정하여 실험의 목적과 감 농축액 첨가 절편의 관능적 품질요소를 잘 인지하도록 반복 훈련시킨 후 질문지에 관능 특성을 잘 반영하고 있다고 생각되는 점수를 표시하도록 하였다. 관능적 품질의 강도는 9점 채점법으로 하였다(1점: 매우 약하다 5점: 보통 9점: 매우 강하다).

뽕은 감 절편의 관능적 품질요소는 색(color), 향(odor), 단맛(sweetness), 쓴맛(bitterness), 뽕은맛(astringency), 촉촉한 정도(moistness), 부드러운 정도(softness), 씹힘성(chewiness)으로 정하여 평가하도록 하였고 최종적으로 전체적인 기호도(overall-acceptability)는 9점 기호 척도

Table 2. Measurement condition for texture analysis

Measurement	Condition
Test speed	100 mm/min
Trigger	0.005 Kg
Sample height	7 mm
Sample width	6 mm
Sample compressed	75%

를 사용하여 점수로 표시하도록 하였다(1점: 매우 싫어한다. 5점: 보통 9점: 매우 좋아한다).

5. 통계처리

각 실험에서 얻은 결과는 SAS 프로그램 8.0 버전을 사용하여 통계처리 하였다. 분산분석(ANOVA)과 p<0.05 수준에서 Duncan의 다중범위검정으로 통계적 유의성을 검증하였다(김우정과 구경형 2001).

III. 결과 및 고찰

1. 수분함량

감 농축액 첨가량을 0%, 4%, 8%, 12%, 16%로 하여 제조한 백미 감절편, 현미 감절편, 흑미 감절편의 수분함량의 측정 결과는 Table 3과 같다.

감 농축액과 백미 가루, 현미 가루, 흑미 가루의 수분함량은 각각 35.00%, 37.93%, 39.13%, 41.49%였다. 백미 감절편은 50.37~51.65%, 현미 감절편은 49.52~52.44%, 흑미 감절편은 48.82~51.87% 정도의 수분함량을 나타냈다. 쌀가루 종류가 다른 모든 절편에서 감 농축액 첨가량이 가장 많은 16% 첨가군에서 가장 낮

은 수분함량을 나타냈는데 이것은 쌀가루에 비해 감 농축액의 수분함량이 낮기 때문인 것으로 생각된다. 이는 Hong JS와 Kim MA(2005a)의 감 농축액 첨가 인절미에서의 결과와 유사한 경향이다. 반면 Ahn GJ (2005)의 타피오카 가루 첨가 절편의 연구 결과에서는 첨가량이 증가할수록 수분함량이 높게 나타났다.

2. 감 농축액 첨가 절편의 색도

감 농축액 첨가량을 달리하여 제조한 백미 감절편, 현미 감절편, 흑미 감절편의 색도 측정 결과는 Table 4와 같다.

L값(명도)은 백미 감절편, 현미 감절편, 흑미 감절편 모두 감 농축액 무 첨가군에서 가장 높았고 감 농축액 16% 첨가군에서 가장 낮았으며, 감 농축액 첨가량이 증가할수록 유의적으로 명도가 낮아지는 경향이었다(p<0.001). 이와 같은 결과는 감 설기떡(Hong JS와 Kim MA 2005b), 청미래덩굴잎분말 절편(Lee HS와 Jang MS 2005)의 연구에서 부재료를 첨가했을 때 밝기가 감소한다는 것과 유사한 결과이다. a값은 백미 감절편과 현미 감절편 모두에서 감 농축액을 첨가했을 때 높아졌는데(p<0.001) 이는 적갈색을 띤 감 농축액의 첨가

Table 3. Moisture contents of Jeolpyeon added with various astringent persimmon concentrate

Type of Jeolpyeon	Ratio of persimmon paste(%)	Moisture contents(%)
Polished Rice Jeolpyeon	0	50.73±0.64 ^{ab1)}
	4	51.28±0.44 ^{ab}
	8	51.39±0.68 ^{ab}
	12	51.65±0.26 ^a
	16	50.37±0.67 ^b
F-value		6.26*
Brown rice Jeolpyeon	0	52.44±0.33 ^a
	4	50.82±0.43 ^b
	8	50.14±0.66 ^{bc}
	12	50.64±0.39 ^b
	16	49.52±0.75 ^c
F-value		12.35**
Black rice Jeolpyeon	0	51.87±0.13 ^a
	4	51.72±0.08 ^a
	8	50.92±0.40 ^b
	12	50.21±0.38 ^c
	16	48.82±0.25 ^d
F-value		91.49**

¹⁾ Mean±S.D. *p<0.05 **p<0.01

^{a-d} Means by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test.

Table 4. Color of Jeolpyeon added with various astringent persimmon concentrate

Type of Jeolpyeon	Ratio of persimmon paste (%)	Hunter's color value		
		L	a	b
Polished Rice Jeolpyeon	0	94.28±0.44 ^{a1)}	-0.13±0.10 ^a	3.53±0.16 ^b
	4	69.72±3.05 ^b	7.29±0.84 ^c	9.42±1.07 ^a
	8	58.35±0.84 ^c	9.10±0.89 ^b	10.11±1.09 ^a
	12	50.43±0.12 ^d	9.76±0.13 ^{ab}	9.52±0.33 ^a
	16	46.82±1.42 ^e	10.47±0.69 ^a	9.79±0.68 ^a
F-value		329.48***	139.15***	39.20***
Brown rice Jeolpyeon	0	85.72±0.25 ^{a1)}	0.88±0.04 ^c	8.13±0.13 ^c
	4	65.18±0.38 ^b	7.81±0.17 ^b	10.89±0.26 ^a
	8	56.28±1.55 ^c	9.13±0.64 ^a	10.25±0.89 ^{ab}
	12	51.43±1.01 ^d	9.85±0.32 ^a	10.45±0.36 ^{ab}
	16	46.10±1.44 ^e	9.93±0.70 ^a	9.56±0.69 ^b
F-value		632.58***	208.93***	11.69***
Black rice Jeolpyeon	0	52.85±1.20 ^{a1)}	7.27±0.53 ^a	-2.40±0.16 ^d
	4	51.58±4.58 ^a	6.89±1.41 ^a	1.39±0.44 ^c
	8	47.61±0.18 ^b	7.59±0.23 ^a	2.78±0.36 ^b
	12	42.43±0.80 ^c	7.94±0.38 ^a	4.17±0.23 ^a
	16	42.17±0.95 ^c	7.13±0.32 ^a	3.90±0.26 ^a
F-value		15.92***	0.98	228.05***

¹⁾ Mean±S.D. ***p<0.001

^{a-c} Means in a column by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test.

량 때문인 것으로 생각된다. 흑미 감절편의 경우는 각 시료간에 유의적인 차이가 없었다. b값은 백미 감절편의 경우 무 첨가군은 감 농축액 첨가군보다 낮았으며 감 농축액 첨가군간에 유의적인 차이가 없었다. 현미 감절편의 경우도 무 첨가군이 첨가군에 비해 유의적으로 낮았다. 흑미 감절편의 경우 무 첨가군은 약한 푸른색을 보였으며 12%, 16% 첨가군은 다른 시료에 비해 유의적으로 높은 값을 나타냈다.

3. 감 농축액 첨가량에 따른 감절편의 기계적 텍스처 특성

1) 백미 감절편

감 농축액 첨가량을 0%, 4%, 8%, 12%, 16%로 달리 하여 제조한 감 절편을 제조한 직후와 20℃에서 1일, 2일, 3일 동안 저장하면서 측정된 텍스처 특성은 Table 5와 같다.

Table 5. Textural properties of polished rice Jeolpyeon added with astringent persimmon concentrate during storage at 20℃

Properties	Ratio of persimmon paste(%)	Storage time (day)			
		0	1	2	3
Hardness (kg)	0	0.99±0.07 ^{a1)}	2.47±0.09 ^a	5.76±0.16 ^a	9.44±0.07 ^a
	4	0.94±0.03 ^{ab}	2.13±0.08 ^b	4.48±0.15 ^b	7.91±0.57 ^b
	8	0.91±0.03 ^{bc}	1.90±0.04 ^c	4.02±0.09 ^b	7.21±0.82 ^b
	12	0.86±0.02 ^{cd}	1.80±0.05 ^{cd}	3.91±0.14 ^b	6.26±0.31 ^c
	16	0.84±0.02 ^d	1.66±0.11 ^d	3.76±0.10 ^b	5.97±0.40 ^c
F-value		7.46 ^{***}	47.29 ^{***}	5.78 ^{**}	23.40 ^{***}
Adhesiveness (g)	0	29.63±5.54 ^a	23.73±4.67 ^a	26.94±4.81 ^a	16.25±11.25 ^a
	4	29.69±5.09 ^a	21.92±2.78 ^a	14.00±2.38 ^a	21.51±6.41 ^a
	8	29.71±0.78 ^a	22.21±10.21 ^a	25.40±4.79 ^a	23.17±11.7 ^a
	12	28.37±2.50 ^a	26.85±4.47 ^a	13.94±9.66 ^a	28.47±3.20 ^a
	16	26.98±0.49 ^a	24.27±2.16 ^a	22.93±1.97 ^a	16.81±4.80 ^a
F-value		0.34	0.37	1.76	1.12
Cohesiveness	0	0.50±0.07 ^a	0.39±0.01 ^b	0.35±0.07 ^a	0.41±0.23 ^a
	4	0.45±0.02 ^a	0.44±0.02 ^a	0.42±0.04 ^a	0.34±0.10 ^{ab}
	8	0.45±0.04 ^a	0.42±0.01 ^{ab}	0.32±0.09 ^a	0.29±0.04 ^b
	12	0.44±0.03 ^a	0.38±0.03 ^b	0.42±0.04 ^a	0.27±0.05 ^b
	16	0.48±0.01 ^a	0.41±0.04 ^{ab}	0.33±0.03 ^a	0.35±0.04 ^{ab}
F-value		1.26	3.53 [*]	1.86	3.63 [*]
Springiness (mm)	0	4.55±0.15 ^a	4.70±0.14 ^a	4.39±0.17 ^b	4.39±0.06 ^{ab}
	4	4.17±0.16 ^b	4.93±0.13 ^a	4.84±0.08 ^a	4.30±0.17 ^{ab}
	8	4.50±0.08 ^a	4.75±0.22 ^a	4.50±0.27 ^{ab}	4.26±0.32 ^{ab}
	12	4.52±0.03 ^a	4.68±0.04 ^a	4.70±0.08 ^{ab}	4.09±0.24 ^b
	16	4.45±0.27 ^a	4.81±0.24 ^a	4.46±0.30 ^b	4.52±0.19 ^a
F-value		3.34 [*]	1.09	3.59 [*]	3.33 [*]
Gumminess (kg)	0	0.49±0.03 ^a	0.95±0.02 ^a	1.92±0.39 ^a	3.90±0.22 ^a
	4	0.42±0.01 ^b	0.94±0.06 ^a	1.87±0.12 ^{ab}	2.64±0.69 ^b
	8	0.41±0.02 ^{bc}	0.80±0.02 ^b	1.30±0.35 ^b	2.08±0.03 ^{bc}
	12	0.38±0.03 ^c	0.68±0.04 ^c	1.62±0.12 ^{ab}	1.67±0.22 ^c
	16	0.40±0.01 ^{bc}	0.68±0.03 ^c	1.24±0.16 ^b	2.09±0.17 ^{bc}
F-value		11.14 ^{***}	41.13 ^{***}	3.65 [*]	18.75 ^{***}
Chewiness (kg)	0	2.21±0.22 ^a	4.46±0.13 ^a	10.50±2.00 ^a	17.10±1.56 ^a
	4	1.77±0.09 ^b	4.62±0.36 ^a	9.03±0.46 ^{ab}	11.44±3.26 ^b
	8	1.84±0.10 ^b	3.81±0.24 ^b	5.90±1.86 ^{ab}	8.88±0.79 ^{bc}
	12	1.70±0.13 ^b	3.17±0.18 ^c	7.63±0.44 ^{ab}	6.84±1.26 ^c
	16	1.78±0.10 ^b	3.26±0.28 ^c	5.56±1.00 ^b	9.45±0.41 ^{bc}
F-value		6.66 ^{**}	21.22 ^{***}	3.44 [*]	15.99 ^{***}

¹⁾Mean ±S.D. * p<0.05 ** p<0.01 *** p<0.001

^{a-d}Means in a column by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test

경도(hardness)는 제조한 직후부터 저장 3일 동안 감 농축액을 첨가했을 때 낮아지는 경향이었으며, 감 농축액 무 첨가군과 8% 이상 첨가군간에는 저장기간 내내 유의적인 차이를 나타냈다($p < 0.001$). 이것은 감 농축액의 높은 당함량(63°brix)으로 인해 절편의 경도가 낮아진 것으로써 감 농축액의 첨가는 절편의 경도를 낮추어(삭제 바람) 절편의 노화를 지연시킬 수 있는 것으로 생각된다. 이러한 결과는 Kim MH 등(1994)의 수리취 첨가 절편 연구와 Lee JY과 Koo SJ(1994)의 식이섬유 첨가 절편 연구결과와 유사한 경향이다.

부착성(adhesiveness)은 제조한 직후부터 저장기간 내내 모든 시료간에 유의적인 차이가 없었다. 이러한 결과는 Hong JS(2002)의 대추인절미 연구와 유사한 경향이며, 반면에 Lee HJ 등(2004)은 구기자가루 첨가량에 따른 인절미에서 구기자가루의 첨가량이 많아질수록 부착성이 높았다고 보고하였다.

응집성(cohesiveness)은 제조한 직후와 저장 2일째에 감 농축액 첨가량에 따른 시료간에 유의적인 차이가 없었고 저장 기간 내내 감 농축액 첨가량에 따른 응집성의 차이가 적었다. Hong JS(2002)은 대추가루를 첨가한 인절미 연구에서 대추가루 첨가량에 따른 대추인절미의 응집성의 변화가 적었다고 보고하였다. 반면 Kim MH 등(1994)의 수리취절편 연구에서 응집성은 저장기간이 길어질수록 감소되었다고 보고하였다.

탄력성(springiness)은 제조한 직후에 감 농축액 무 첨가군과 8% 이상 첨가군간에 유의적인 차이가 없었고, 저장 1일째에는 모든 시료간에 유의적인 차이가 없었다. 저장 2일째에는 4% 첨가군에서 높았으나 8%, 12% 첨가군과 차이가 적었고, 저장 3일째에는 감 농축액 12%와 16% 첨가군에서 유의적인 차이가 있었다.

점착성(gumminess)과 씹힘성(chewiness)은 제조한 직후와 저장 3일째에 감 농축액 무 첨가군에서 높았고, 저장 기간이 길어짐에 따라 모든 첨가군에서 증가하는 경향을 보였다.

2) 현미 감절편

감 농축액 첨가량을 0%, 4%, 8%, 12%, 16%로 달리 하여 제조한 현미 감절편을 제조한 직후와 20°C에서 1일, 2일, 3일 동안 저장하면서 측정된 텍스처 특성 결과는 Table 6과 같다.

경도는 제조한 직후와 저장 1일, 2일 동안에 감 농

축액 첨가량에 따른 각 시료간에 유의적인 차이가 없었다.

부착성은 제조한 직후를 제외한 저장 기간 동안에, 응집성 및 씹힘성은 저장 기간 내내 모든 첨가군간에 유의적인 차이가 없었으며, 탄력성은 저장 2일째를 제외한 모든 저장기간 동안 감 농축액 첨가량에 따른 시료간에 유의적인 차이가 없었다.

점착성은 저장 3일째를 제외한 모든 저장기간 동안 감 농축액 첨가량에 따른 시료간에 유의적인 차이가 없었으며, 모든 첨가군에서 저장기간이 길어짐에 따라 높아지는 경향이였다. 이는 Lee SM와 Cho JS(2001)의 수리취 인절미의 연구에서 저장기간이 길어짐에 따라 점착성이 높아지는 경향을 보고하였는데 이는 본 연구와 유사하였다.

3) 흑미 감절편

감 농축액 첨가량을 0%, 4%, 8%, 12%, 16%로 달리 하여 제조한 흑미 감절편을 제조한 직후와 20°C에서 1일, 2일, 3일 동안 저장하면서 측정된 텍스처 특성은 Table 7과 같다.

경도는 제조한 직후에 감 농축액 첨가량에 따른 시료간에 유의적인 차이가 없었다. 저장 1일째에는 16% 첨가군이, 저장 2일째에는 감 농축액 무 첨가군이 유의적으로 높은 경도를 나타냈다($p < 0.01$). 저장기간이 길어질수록 감 농축액 무 첨가군에 비해 감 농축액 첨가 절편의 경도가 낮아지는 경향이었는데 이것으로 감 농축액의 첨가는 절편에 당을 부여함으로써 절편의 노화를 늦출 수 있는 것으로 생각된다.

부착성은 저장 1일, 2일, 3일의 모든 저장기간 동안 감 농축액 첨가량에 따른 시료간에 유의적인 차이가 없었으며, 저장기간 동안 부착성의 변화가 적었다.

응집성은 제조한 직후에는 감 농축액 4%, 8%, 12% 첨가군에서 유의적인 차이가 없었다. 저장 1일째에는 8% 첨가군에서 유의적으로 높았으며, 저장 2일째에는 4%와 16%간에, 저장 3일째에는 무 첨가군과 4%, 12%간에 유의적인 차이가 있었다. 이와 같이 응집성은 저장 기간 동안 감 농축액 첨가량에 따른 일정한 경향이 없었다. Hong JS(2002)은 대추가루를 첨가한 인절미 연구에서 첨가량에 따른 대추인절미의 응집성의 유의적인 차이가 없었으며 저장기간 동안 응집성의 변화가 적었다고 하였다.

탄력성은 제조한 직후에 무 첨가군, 4% 첨가군, 12% 첨가군간에 유의적인 차이가 없었고, 저장 1일째에는 8% 첨가군에서, 저장 2일째에는 4% 첨가군에서 유의적으로 높았으며($p<0.01$), 저장 3일째에는 감 농축액 첨가량에 따른 시료간에 유의적인 차이가 없었다.

점착성은 제조한 직후에 감 농축액 첨가량에 따른 각 첨가군간에 유의적인 차이가 없었다. 저장 1일째에

는 감 농축액 4%와 8% 첨가군이 높은 점착성을 나타냈고, 저장 2일째에는 감 농축액 무 첨가군과 4% 첨가군이, 저장 3일째에는 감 농축액 무 첨가군이 유의적으로 높았다($p<0.01$). 모든 첨가군에서 저장기간이 경과함에 따라 점착성이 높아지는 경향이었다. Hong JS와 Kim MA(2005a)은 감 농축액 첨가 인절미에서 저장기간 동안 점착성이 증가하는 경향을 보고하였다.

Table 6. Textural properties of brown rice Jeolpyeon added with astringent persimmon concentrate during storage at 20°C

Properties	Ratio of persimmon paste(%)	Storage time (day)			
		0	1	2	3
Hardness (kg)	0	0.84±0.01 ¹⁾	1.96±0.06 ^a	2.87±0.20 ^a	4.30±0.26 ^a
	4	0.54±0.00 ^a	1.41±0.23 ^a	2.66±0.23 ^a	4.30±0.06 ^a
	8	0.54a±0.00 ^a	1.32±0.02 ^a	2.57±0.22 ^a	4.22±0.29 ^{ab}
	12	0.44±0.03 ^a	1.07±0.07 ^a	2.48±0.13 ^a	3.79±0.14 ^{bc}
	16	0.43±0.04 ^a	1.01±0.10 ^a	2.42±0.08 ^a	3.56±0.34 ^c
F-value		0.75	0.40	1.23	6.01 ^{**}
Adhesiveness (g)	0	29.52±3.31 ^a	26.41±5.63 ^a	22.82±5.47 ^a	17.54±16.29 ^a
	4	29.78±0.76 ^a	27.67±5.52 ^a	18.50±15.44 ^a	20.90±17.35 ^a
	8	24.69±0.76 ^b	27.45±1.80 ^a	22.88±7.96 ^a	20.10±11.33 ^a
	12	24.92±2.66 ^b	28.05±1.53 ^a	22.05±4.43 ^a	22.51±10.08 ^a
	16	28.23±2.94 ^{ab}	26.92±4.51 ^a	20.36±7.72 ^a	20.64±0.86 ^a
F-value		3.59 [*]	0.07	0.13	1.23
Cohesiveness	0	0.42±0.00 ^a	0.34±0.07 ^a	0.36±0.05 ^a	0.33±0.12 ^a
	4	0.44±0.02 ^a	0.36±0.12 ^a	0.33±0.09 ^a	0.36±0.02 ^a
	8	0.43±0.02 ^a	0.39±0.02 ^a	0.31±0.07 ^a	0.37±0.01 ^a
	12	0.45±0.04 ^a	0.36±0.03 ^a	0.31±0.03 ^a	0.30±0.02 ^a
	16	0.44±0.15 ^a	0.37±0.03 ^a	0.34±0.12 ^a	0.36±0.07 ^a
F-value		1.00	0.24	0.24	0.72
Springiness (mm)	0	4.07±0.07 ^a	4.50±0.47 ^a	4.21±0.20 ^a	4.00±0.49 ^a
	4	3.86±0.15 ^a	4.42±0.26 ^a	4.39±0.35 ^a	4.28±0.22 ^a
	8	3.96±0.18 ^a	4.56±0.00 ^a	4.27±0.18 ^a	4.30±0.11 ^a
	12	4.04±0.24 ^a	4.48±0.15 ^a	3.73±0.11 ^b	4.38±0.29 ^a
	16	4.22±0.12 ^a	4.60±0.31 ^a	4.53±0.24 ^a	4.53±0.07 ^a
F-value		1.35	0.15	5.18 [*]	1.41
Gumminess (kg)	0	0.51±0.00 ^a	0.57±0.08 ^a	0.84±0.06 ^a	1.39±0.43 ^{ab}
	4	0.24±0.01 ^a	0.51±0.18 ^a	0.88±0.22 ^a	1.57±0.08 ^a
	8	0.23±0.01 ^a	0.52±0.03 ^a	0.78±0.12 ^a	1.56±0.13 ^a
	12	0.20±0.01 ^a	0.39±0.02 ^a	0.76±0.11 ^a	1.13±0.05 ^b
	16	0.19±0.00 ^a	0.37±0.02 ^a	0.83±0.28 ^a	1.25±0.17 ^{ab}
F-value		0.79	0.35	0.22	3.39 [*]
Chewiness (kg)	0	2.20±0.00 ^a	2.55±0.36 ^a	3.54±0.40 ^a	5.71±2.31 ^a
	4	1.92±0.08 ^a	2.29±0.88 ^a	3.92±1.25 ^a	6.71±0.68 ^a
	8	1.91±0.09 ^a	2.36±0.12 ^a	3.33±0.68 ^a	6.72±0.65 ^a
	12	1.80±0.09 ^a	1.73±0.11 ^a	2.84±0.36 ^a	4.93±0.45 ^a
	16	1.79±0.05 ^a	1.72±0.07 ^a	3.74±1.34 ^a	5.68±0.82 ^a
F-value		0.75	0.35	0.65	1.24

¹⁾Mean ±S.D. * $p<0.05$ ** $p<0.01$

^{abc}Means in a column by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test.

씹힘성은 제조한 직후에는 각 절편간에 유의적인 차이가 없었다. 저장 1일째에는 감 농축액 8% 첨가군이, 저장 2일째에는 4% 첨가군이, 저장 3일째에는 감 농축액 무 첨가군이 유의적으로 높았다(p<0.01). 모든 첨가군에서 저장기간이 경과함에 따라 씹힘성이 높아지는 경향이였다. Kim MH 등(1994)은 수리취 첨가량을 달리한 수리취 절편 연구에서 저장기간이 경과함에 따

라 씹힘성이 높아지는 경향을 나타냈다고 보고하였다.

4. 감 농축액 첨가량에 따른 감절편의 관능평가
1) 백미 감절편

감 농축액 첨가량을 달리하여 제조한 백미 감절편의 관능검사 결과는 Table 8과 같다.

색(color)과 향(odor)은 감 농축액을 첨가했을 때 강

Table 7. Textural properties of black rice Jeolpyeon added with astringent persimmon concentrate during storage at 20°C

Properties	Ratio of persimmon paste(%)	Storage time (day)			
		0	1	2	3
Hardness (kg)	0	0.79±0.02 ^{aj}	1.76±0.01 ^b	4.70±0.19 ^a	6.93±0.17 ^a
	4	0.76±0.03 ^a	1.69±0.03 ^b	4.04±0.13 ^b	6.36±0.30 ^{ab}
	8	0.73±0.04 ^a	1.68±0.07 ^b	3.50±0.31 ^c	6.16±0.59 ^{bc}
	12	0.71±0.02 ^a	1.50±0.08 ^c	2.88±0.06 ^d	5.29±0.11 ^d
	16	0.83±0.00 ^a	1.96±0.10 ^a	3.37±0.12 ^c	5.65±0.19 ^{cd}
F-value		0.75	20.88 ^{***}	43.90 ^{***}	11.79 ^{***}
Adhesiveness (g)	0	25.78±1.60 ^{ab}	27.77±5.50 ^a	29.47±7.41 ^a	18.86±4.42 ^a
	4	28.00±2.93 ^a	27.82±3.02 ^a	15.93±11.41 ^a	25.87±16.75 ^a
	8	25.46±1.36 ^{ab}	27.65±4.50 ^a	25.36±10.60 ^a	18.57±15.41 ^a
	12	28.32±1.49 ^a	29.90±2.61 ^a	19.62±4.70 ^a	25.79±4.14 ^a
	16	24.48±0.24 ^b	26.43±2.87 ^a	24.96±3.52 ^a	23.72±9.28 ^a
F-value		3.50 [*]	0.31	1.27	1.21
Cohesiveness	0	0.40±0.03 ^c	0.35±0.01 ^{bc}	0.29±0.03 ^{ab}	0.42±0.04 ^a
	4	0.41±0.02 ^{ab}	0.39±0.02 ^b	0.34±0.09 ^a	0.28±0.09 ^b
	8	0.40±0.00 ^{abc}	0.46±0.05 ^a	0.30±0.09 ^{ab}	0.35±0.04 ^{ab}
	12	0.43±0.02 ^a	0.35±0.02 ^{bc}	0.31±0.05 ^{ab}	0.27±0.07 ^b
	16	0.31±0.04 ^c	0.31±0.04 ^c	0.23±0.04 ^b	0.32±0.06 ^{ab}
F-value		3.84 [*]	9.32 ^{***}	3.36 [*]	3.33 [*]
Springiness (mm)	0	4.15±0.08 ^a	4.35±0.09 ^{cd}	4.00±0.14 ^b	4.53±0.02 ^a
	4	4.08±0.11 ^{ab}	4.57±0.02 ^b	4.65±0.11 ^a	3.90±0.51 ^a
	8	3.84±0.20 ^{bc}	4.75±0.03 ^a	4.23±0.27 ^b	4.36±0.13 ^a
	12	4.29±0.08 ^a	4.48±0.05 ^{bc}	4.24±0.23 ^b	4.24±0.44 ^a
	16	3.80±0.21 ^c	4.19±0.19 ^d	3.92±0.22 ^b	3.99±0.39 ^a
F-value		6.39 ^{**}	14.66 ^{***}	5.80 [*]	1.63
Gumminess (kg)	0	0.31±0.12 ^a	0.62±0.02 ^{bc}	1.36±0.16 ^a	2.89±0.22 ^a
	4	0.31±0.02 ^a	0.66±0.03 ^{ab}	1.39±0.07 ^a	1.79±0.48 ^{bc}
	8	0.29±0.01 ^a	0.76±0.07 ^a	1.03±0.21 ^b	2.17±0.02 ^b
	12	0.31±0.00 ^a	0.53±0.01 ^c	0.89±0.14 ^b	1.44±0.39 ^c
	16	0.30±0.02 ^a	0.62±0.10 ^{bc}	0.77±0.17 ^b	1.81±0.37 ^{bc}
F-value		0.77	6.36 ^{**}	9.21 ^{**}	7.99 ^{**}
Chewiness (kg)	0	1.32±0.01 ^a	2.69±0.11 ^{bc}	5.45±0.83 ^b	13.10±1.02 ^a
	4	1.26±0.09 ^a	3.04±0.12 ^b	6.45±0.20 ^a	7.13±2.75 ^b
	8	1.11±0.09 ^a	3.63±0.36 ^a	4.40±1.16 ^{bc}	9.46±0.33 ^b
	12	1.31±0.04 ^a	2.36±0.07 ^c	3.79±0.80 ^c	6.22±2.13 ^b
	16	1.15±0.13 ^a	2.60±0.54 ^{bc}	3.03±9.08 ^c	7.26±1.93 ^b
F-value		0.82	7.98 ^{**}	7.95 ^{**}	6.75 ^{**}

¹⁾Mean ±S.D. * p<0.05 ** p<0.01 *** p<0.001

^{a-d)}Means in a column by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test.

하게 평가하였다($p < 0.01$). 단맛(sweetness)은 감 농축액 첨가량이 증가할수록 강하게 느끼는 것으로 평가되었고 12% 첨가군과 16% 첨가군, 감 농축액 무 첨가군과 4% 첨가군간에는 유의적인 차이가 없었다. 쓴맛(bitterness)과 떫은맛(astringency)은 감 농축액 첨가량이 증가할수록 강하게 평가되었다. 촉촉한 정도(moistness)는 감 농축액 첨가군간에는 유의적인 차이가 없었다. 부드러운 정도(softness)와 씹힘성(chewiness)은 감 농축액 8% 이상 첨가군에서 강하게 평가되었다. 전반적인 기호도(overall-acceptability)는 감 농축액을 첨가한 절편이 쌀가루만 사용한 절편에 비해 높았으므로 백미 절편 제조시 쌀가루의 16%까지 감 농축액으로 대체 가능할 것으로 생각된다.

2) 현미 감절편

감 농축액 첨가량을 달리하여 제조한 현미 감절편의 관능검사 결과는 Table 9와 같다. 색과 향은 감 농축액 첨가량이 증가할수록 강하게

평가하였다($p < 0.01$). 단맛은 감 농축액 16% 첨가군과 12% 첨가군이 가장 강하게 평가되었다. 쓴맛은 감 농축액 첨가량이 증가할수록 강하게 평가되었다. 뽕은맛은 감 농축액 첨가량이 증가할수록 강하게 평가되었는데 감 농축액 12%와 16%, 4%와 8% 첨가군간에는 유의적인 차이가 없었다. 촉촉한 정도와 부드러운 정도는 8%, 12%, 16%에서 유의적인 차이가 없이 강하게 평가되었고, 씹힘성은 12%와 16%에서 유의적인 차이가 없이 강하게 평가되었다($p < 0.01$). 전반적인 기호도는 감 농축액을 첨가한 절편이 현미 쌀가루만 사용한 절편에 비해 높았으므로 현미 절편 제조시 현미 쌀가루의 16%까지 감 농축액으로 대체 가능할 것으로 생각된다.

3) 흑미 감절편

흑미 가루(40%)와 백미 가루(60%)를 혼합한 시료에 감 농축액 첨가량을 달리하여 제조한 흑미 감절편의 관능검사 결과는 Table 10과 같다.

Table 8. Sensory characteristics of polished rice Jeolpyeon added with astringent persimmon concentrate

Sensory	Ratio of astringent persimmon paste (%)					F-value
	0	4	8	12	16	
Color	1.50 ^{d1)}	3.58 ^c	5.58 ^b	6.83 ^{ab}	7.25 ^a	28.17 ^{**}
Odor	1.17 ^e	2.67 ^d	4.50 ^c	5.83 ^b	6.92 ^a	40.71 ^{**}
Sweetness	1.92 ^c	2.92 ^c	5.25 ^b	6.50 ^a	7.33 ^a	29.44 ^{**}
Bitterness	1.08 ^c	2.17 ^{bc}	3.08 ^{ab}	3.83 ^a	4.50 ^a	6.47 ^{**}
Astringency	1.00 ^d	2.42 ^{cd}	3.75 ^{bc}	4.83 ^{ab}	5.58 ^a	11.35 ^{**}
Moistness	2.25 ^b	5.00 ^a	5.92 ^a	5.75 ^a	6.00 ^a	11.79 ^{**}
Softness	2.50 ^c	4.17 ^b	6.33 ^a	6.17 ^a	5.50 ^{ab}	10.25 ^{**}
Chewiness	3.50 ^c	4.58 ^{bc}	6.00 ^{ab}	6.25 ^a	5.75 ^{ab}	4.65 ^{**}
Overall-acceptability	2.50 ^c	4.25 ^b	5.42 ^{ab}	6.50 ^a	5.58 ^{ab}	7.88 ^{**}

¹⁾Mean ^{*} $p < 0.05$, ^{**} $p < 0.01$

^{a-e}Means in a row by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test.

Table 9. Sensory characteristics of brown rice Jeolpyeon added with astringent persimmon concentrate

Sensory	Ratio of astringent persimmon paste (%)					F-value
	0	4	8	12	16	
Color	1.83 ^{d1)}	4.00 ^c	5.75 ^b	6.75 ^{ab}	7.58 ^a	25.47 ^{**}
Odor	2.00 ^d	3.50 ^c	5.33 ^b	6.08 ^{ab}	7.08 ^a	17.04 ^{**}
Sweetness	1.92 ^d	3.50 ^c	5.17 ^b	6.83 ^a	7.50 ^a	43.99 ^{**}
Bitterness	2.08 ^c	3.75 ^b	4.58 ^{ab}	5.08 ^{ab}	5.92 ^a	9.91 ^{**}
Astringency	1.75 ^c	3.33 ^b	4.42 ^b	6.25 ^a	7.00 ^a	18.79 ^{**}
Moistness	3.25 ^c	4.67 ^b	6.75 ^a	6.67 ^a	6.33 ^a	10.14 ^{**}
Softness	3.58 ^b	4.42 ^b	6.83 ^a	7.00 ^a	6.33 ^a	14.20 ^{**}
Chewiness	4.08 ^d	4.42 ^{cd}	5.75 ^{bc}	7.00 ^{ab}	7.33 ^a	9.43 ^{**}
Overall-acceptability	2.58 ^c	4.50 ^b	5.58 ^{ab}	6.58 ^a	5.67 ^{ab}	13.07 ^{**}

¹⁾Mean ^{**} $p < 0.01$

^{a-d}Means in a row by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test.

Table 10. Sensory characteristics of black rice Jeolpyeon added with astringent persimmon concentrate

Sensory	Ratio of astringent persimmon paste (%)				F-value	
	0	4	8	12		
Color	6.08 ^a	6.25 ^a	6.42 ^a	6.75 ^a	7.00 ^a	0.29
Odor	3.00 ^c	4.25 ^{bc}	5.25 ^{ab}	6.33 ^a	6.83 ^a	7.23 ^{**}
Sweetness	2.50 ^e	3.58 ^d	4.83 ^c	6.08 ^b	7.17 ^a	25.64 ^{**}
Bitterness	2.92 ^c	3.75 ^{bc}	4.25 ^{abc}	5.33 ^{ab}	5.83 ^a	4.42 [*]
Astringency	2.25 ^d	3.67 ^{cd}	4.25 ^{abc}	5.67 ^{ab}	6.41 ^a	8.57 ^{**}
Moistness	4.42 ^b	5.08 ^{ab}	6.25 ^a	6.33 ^a	6.00 ^a	2.52
Softness	4.58 ^b	5.33 ^{ab}	6.17 ^a	6.50 ^a	6.17 ^a	3.06 [*]
Chewiness	4.08 ^b	4.33 ^b	4.92 ^b	6.50 ^a	6.50 ^a	9.29 ^{**}
Overall-acceptability	3.33 ^c	5.08 ^b	5.50 ^{ab}	6.67 ^a	5.67 ^{ab}	6.91 ^{**}

¹⁾Mean ^{*}p<0.05, ^{**}p<0.01

^{a-d}Means in a row by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test.

색은 모든 첨가군간에 유의적인 차이가 없었고, 향은 감 농축액 첨가량이 증가할수록 강하게 평가되었다. 단맛, 쓴맛 및 떫은맛은 감 농축액 첨가량이 증가할수록 강하게 느끼는 것으로 평가되었다. 이러한 결과는 탄닌 성분을 함유하고 있는 감을 가열 농축하여 만든 시료의 특성 때문으로 사료된다. 촉촉한 정도와 부드러운 정도는 감 농축액 첨가군이 무 첨가군에 비해 유의적으로 높게 평가되었다. 씹힘성은 감 농축액 12%와 16% 첨가군이 유의적으로 높게 평가되었다 (p<0.01). 전반적인 기호도는 감 농축액을 첨가한 절편이 흑미와 현미 혼합 쌀가루만 사용한 절편에 비해 높았으므로 흑미 절편 제조 시 흑미와 현미 혼합 쌀가루의 16%까지 감 농축액으로 대체 가능할 것으로 생각된다.

IV. 결 론

본 연구에서는 약리작용과 기능성이 있는 녹숙감(개화 후부터 완숙감이 되기 전의 떫은 감)의 경제적인 실용화를 위해 감을 가열 농축하였으며 이를 조리에 이용하고자 하였다. 백미 가루, 현미 가루, 흑미 가루(흑미 가루 40%와 백미 가루 60%)에 감 농축액 4%, 8%, 12%, 16%를 첨가하여 절편을 제조하였으며, 각각의 감절편을 20℃에서 저장하면서 저장에 따른 기계적 품질특성 및 관능검사를 통하여 기호도를 알아보고 감절편에 적합한 감 농축액 첨가 비율과 제조의 최적 조건을 제시하고자 하였다.

1. 백미 감절편, 현미 감절편 및 흑미 감절편의 수분함량은 각각 50.37~51.65%, 49.52~52.44%, 48.82~51.87% 범위였다.
2. 백미 감절편, 현미 감절편, 흑미 감절편의 색도에서 L 값은 모두 감 농축액 첨가량이 증가함에 따라 감소하였다. a값은 백미 감절편과 현미 감절편 모두에서 감 농축액을 첨가했을 때 높아졌고, 흑미 감절편의 경우는 각 시료간에 유의적인 차이가 없었다. b 값은 모든 감절편에서 감 농축액 무 첨가군이 가장 낮은 값을 나타냈다.
3. 백미 감절편의 기계적 품질 특성에서 경도(hardness)는 제조한 직후부터 저장기간 동안 감 농축액을 첨가했을 때 낮아지는 경향이였다. 부착성(adhesiveness)은 제조한 직후부터 저장기간 내내 각 첨가군간에 유의적인 차이가 없었다. 응집성(cohesiveness)은 제조한 직후와 저장 2일째에, 탄력성은 저장 1일째에 감 농축액 첨가량에 따른 시료간에 유의적인 차이가 없었다. 점착성(gumminess)과 씹힘성은 제조한 직후와 저장 3일째에 감 농축액 무 첨가군에서 높았다.
4. 현미 감절편의 기계적 품질 특성에서 경도는 제조한 직후와 저장 1일, 2일 동안 감 농축액 첨가량에 따른 각 시료간에 유의적인 차이가 없었다. 부착성은 제조한 직후를 제외한 저장 기간 동안에, 응집성 및 씹힘성은 저장 기간 내내 모든 첨가군간에 유의적인 차이가 없었으며, 탄력성은 저장 2일째를 제외한 모든 저장기간 동안 감 농축액 첨가량에 따른 시료간에 유의적인 차이가 없었다. 점착성은 저장 3일째를 제외한 모든 저장기간 동안 감 농축액 첨가

량에 따른 시료간에 유의적인 차이가 없었다.

5. 흑미 감절편의 기계적 품질 특성에서 경도는 제조한 직후에는 감 농축액 첨가량에 따른 시료간에 유의적인 차이가 없었고 저장 2일째부터는 감 농축액 무 첨가군에서 높아지는 경향이었다. 부착성은 제조한 직후를 제외한 저장 기간 동안 감 농축액 첨가량에 따른 각 첨가군간에 유의적인 차이가 없었다. 응집성, 탄력성, 점착성 및 씹힘성은 저장 기간 동안 감 농축액 첨가량에 따른 각 시료간의 차이에 일정한 경향이 없었다.
6. 백미 감절편의 관능검사에서 색(color), 향(odor), 단맛(sweetness), 쓴맛(bitterness) 및 뽕은맛(astringency)은 감 농축액을 첨가했을 때 강하게 평가하였다. 촉촉한 정도(moistness)는 감 농축액 첨가군간에는 유의적인 차이가 없었다. 부드러운 정도(softness)와 씹힘성(chewiness)은 감 농축액 8% 이상 첨가군에서 강하게 평가되었다. 전반적인 기호도(overall-acceptability)는 감 농축액을 첨가한 절편이 쌀가루만을 사용한 절편에 비해 높았다. 현미 감절편의 경우 감 농축액을 첨가했을 때 색, 향, 단맛, 쓴맛 및 뽕은맛을 강하게 평가하였다. 촉촉한 정도와 부드러운 정도는 8%, 12%, 16%에서 유의적인 차이가 없이 강하게 평가되었고, 씹힘성은 12%와 16%에서 유의적인 차이가 없이 강하게 평가되었다. 전반적인 기호도는 감 농축액을 첨가한 절편이 현미 쌀가루만을 사용한 절편에 비해 높았다. 흑미 감절편의 경우 색은 모든 첨가군간에 유의적인 차이가 없었고, 향, 단맛, 쓴맛 및 뽕은맛은 감 농축액을 첨가했을 때 강하게 평가되었다. 촉촉한 정도와 부드러운 정도는 감 농축액 첨가군이 무 첨가군에 비해 유의적으로 높게 평가되었다. 씹힘성은 감 농축액 12%와 16% 첨가군이 유의적으로 높게 평가되었다. 전반적인 기호도는 감 농축액을 첨가한 절편이 흑미와 현미 혼합 쌀가루만을 사용한 절편에 비해 높았다.

이상의 연구를 통하여 감 농축액의 첨가는 당과 탄닌 성분을 함유하여 절편의 노화를 지연시키고 저장성을 높이는데 효과가 있는 것으로 생각되며, 백미 감절편, 현미 감절편, 흑미 감절편을 제조할 때 각각의 쌀가루의 16%까지 감 농축액으로 대체 가능할 것으로

사료된다.

참고문헌

- 김우정, 구경형. 2001. 식품관능검사법. 효일 출판사, 서울. pp 74-94
- 윤서석. 1990. 한국음식(역사와 조리). 수학사, 서울 pp. 11, 317
- Ahn GJ. 2005. Quality characteristics of the Chol-pyon added tapioca powder. *The Korean Journal of Culinary Research* 11(3) : 179-189
- AOAC. 1990. Official methods of analysis. 15th ed. Association of official analytical chemists, Washington, DC, pp 777-784
- Bae SM, Park KJ, Kim JM, Shin DJ, Hwang YI, Lee SC. 2002. Preparation and characterization of sweet persimmon wine. *J Korean Soc Agric Chem Biotechnol.* 45(2) : 66-70
- Cha WS, Baek SK, Na KM, Park JH, Oh SL, Lee WY, Chun SS, Choi UK, Cho YJ. 2003. Changes of physicochemical characteristics during the preparation of persimmon pickles. *J Korean Soc Agric Chem Biotechnol* 46(4) : 317-322
- Choi EH, Kim MK. 2003. Effects of different moisture addition and sugar on the quality of Nokcha-Julpyun. *Korean J Food Culture* 18(1) : 28-36
- Chun YK, Choi HS, Cha BS, Oh HI, Kim WJ. 1997. Effect of enzymatic hydrolysis on the physicochemical properties of persimmon juice. *Korean J Food Sci Technol* 29(2) : 198-203
- Chung JY, Kim KH, Shin DJ, Son GM. 2002. Effects of sweet persimmon powder on the characteristics of bread. *J Korean Soc Food Sci Nutr.* 31(5) : 738-742
- Ha TY, Park SH, Lee CH, Lee SH. 1999. Chemical composition of pigmented rice varieties. *Korean J Food Sci Technol* 31(2) : 336-341
- Hong JS. 2002. Quality characteristics of daechu injeolmi prepared by addition of jujube powder. *Korean J Soc Food Sci Nutr* 31(4) : 642-647
- Hong JS, Chae KY. 2005. Physicochemical characteristics and antioxidant activity of astringent persimmon concentrate by boiling. *Korean J Food Cookery Sci* 21(5) : 709-716
- Hong JS, Kim MA. 2005a. Effects of astringent persimmon paste on quality properties of Injeolmi. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 34(8) : 1232-1238
- Hong JS, Kim MA. 2005b. Quality characteristics of Sulgiduck by the addition of astringent persimmon paste. *Korean J Food Cookery Sci* 21(3) : 360-370
- Hwang YJ, Kim KO. 2004. A study of functional Jeolpyon prepared with silk protein. *Korean J Human Ecology* 7(1) : 43-50
- Jeong YJ, Seo JH, Lee GD, Lee MH, Yoon SR. 2000. Changes in quality characteristics of traditional Kochujang prepared

- with apple and persimmon during fermentation. *J Korean Soc Food Sci Nutr.* 9(4) : 575-581
- Kim AJ, Lim YH, Kim MW, Kim MH, Woo KJ. 2000. Mineral contents and preparation by adding mulberry leaves powder. *Korean J Food Sci* 16(4) : 311-315
- Kim CS, Chung SK. 2001. Quality characteristics of bread prepared with the addition of persimmon peel powder. *Korean J Postharvest Sci Technol* 8(2) : 175-180
- Kim GY, Kang WW, Choi SW. 1999. A study on the quality characteristics of Sulgiduk added with persimmon leaves powder. *J East Asian Soc Dietary Life* 9(4) : 461-467
- Kim JG. 1995. Nutritional properties of Chol-pyon preparation by adding mugwort and pine leaves. *Korean J Soc Food Sci* 11(5) : 446-455
- 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 Sci* 15(1) : 50-54
- Kim MH, Park MW, Park YK, Jang MS. 1994. Effect of addition of Surichwi on quality characteristics of Surichwijuropyun. *Korean J Soc Food Sci* 10(2) : 94-98
- Kim MJ, Oh SL. 1999. Effect of pre-treatment methods on the quality improvement of persimmon leaf tea. *Korean J Postharvest Sci Technol* 6(4) : 435-441
- Kim SK, Lee GD, Chung SK. 2003. Monitoring on fermentation of persimmon vinegar from persimmon peel. *Korean J Food Sci Technol* 35(4) : 642-647
- Lee CH, Maeng YS. 1987. A literature review on Korean rice-cakes. *Korean J Dietary Culture* 2(2) : 117-132
- Lee GD, Jeong YJ, Seo JH, Lee MH. 1998. Establishment of optimum recipe on persimmon chokochujang using persimmon vinegar and Kochujang. *J East Asian Soc Dietary Life* 8(3) : 309-315
- Lee HJ, Cha GH, Park JH. 2004. Quality characteristics of injeulmi by different ratios of kugija(Lycii fructus) powder. *Korean J Soc Food Cookery Sci* 20(4) : 409-417
- Lee HS, Jang MS. 2005. A study on quality characteristics and storage of Julpyun affected by Chungmirae (*Smilax china L.*) leaf powder. *Korean J Food Cookery Sci* 21(4) : 482-489
- Lee JY, Koo SJ. 1994. A study on the effect of dietary fibers on quality of Julpyun. *Korean J Soc Food Sci* 10(3) : 267-276
- Lee SM, Cho JS. 2001. Sensory and mechanical characteristics of surichwi-injeulmi by adding surichwi contents. *Korean J Soc Food Sci* 17(1) : 1-6
- Lee WJ, Jung JK. 2002. Quality characteristics and preparation of noodles from brown rice flour and colored rice flour. *Korean J Culinary Research* 8(3) : 267-278
- Lim YS. 1985. Studies on the quality of dried persimmons. *J Korean Soc Food Nutr.* 14(3) : 349-252
- Min BY, Oh SL. 1975. Studies on the CA storage of sweet persimmon in polyethylene film pack. *Korean J Food Sci Technol* 7(3) : 128-135
- Nam SH, Kang MY. 1998. Comparison of inhibitory effect of rice bran-extracts of the colored rice cultivars on carcinogenesis. *Agric Chem Biotechnol* 41(1) : 78-83
- Oh SL, Kim SS, Moon KD. 1995. Studies on Development of drying technology of astringent persimmon and its processed products for industrialization. *Horticultural Insitute.* pp 113-160
- Paik JK, Kim JM, Kim JG. 2005. Textural and sensory properties of Jeolpyon added with buckwheat. *Korean J Food Culture* 20(6) : 715-720
- Park MK, Park CH. 2002. Comparisons on the quality characteristics of pigmented rice Cholpyon with those of brown and white rice. *Korean J Soc Food Cookery Sci* 18(5) : 471-475
- Park MW, Kim MH, Jang MH. 1992. Sensory and textural characteristics of Julpyun(Korean traditioned rice cake) as influenced by soaking time of rice. *Korean J Soc Food Sci* 8(3) : 315-321
- Roh YK, Jang SH, Park SH, Byun HS, Sung JJ. 1999. Analysis of distribution properties on astringent (*Diospyros KaKi L.*). *Korean J Postharvest Sci Technol* 6(2) : 184-187
- Seo JH, Jeong YJ, Kim KS. 2000. Physiological characteristics of tannins isolated from astringent persimmon fruit. *Korean J Sci Technol* 32(1) : 212-217
- Sim YJ. 1994. The contents of amino acids and amylose of Ssooksulgis and Ssookjulpyuns affected by added mugworts. *Korean J Food Nutr* 7(2) : 144-150
- Sohn TH, Choi CJ, Cho RK, Seog HM, Seong CH, Seo OS, Ha YS, Kang JH. 1978. Studies on the utilization of persimmons (part 5) Investigation of the optimum thickness of film bag for poly ethylene film storage of astringent variety. *Korean J Food Sci Technol* 10(1) : 73-77
- Song BH, Kim DY. 1983. Studies on storage of persimmons in salt solution. *J Korean Agric Chem Soc* 26(3) : 169-176
- Woo KL, Lee SH. 1994. A study on wine-making with dried persimmon produced in Korea. *Korean J Food Sci Technol* 26(3) : 204-212
- Yoon GS. 2001. Effect of partial replacement of rice flour black or brown rice flour on textural properties and retrogradation of Julpyun. *J Korean Human Ecol* 39(1) : 103-111
- Yoon SJ. 2000. Retrogradation characteristics of Jeolpyon prepared by different moisture addition. *Korean J Soc Food Sci* 16(5) : 402-409

(2006년 10월 12일 접수, 2007년 2월 12일 채택)