

황기 농축액을 첨가한 절편의 품질특성

황수정[†] · 안중철

백석문화대학 외식산업학부

Quality Characteristics of Jeolpyon containing *Astragalus membranaceus* extract

Su-Jung Hwang[†] and Jong-chul Ahn

Division of Foodservice Industry, Baekseok College of Cultural studies

Abstract

In this study, Jeolpyon(imprinted with flow patterns) was prepared with different amount of added *Astragalus membranaceus* extracts(0%, 3%, 6%, 9% and 12%)and then the quality and sensory characteristic effects were examined. All together the chemical composition of the samples was as follows: 53.12±0.04% of moisture, 14.43±0.05% crude protein, 7.61±0.11% crude fat, and 21.35±0.09% crude ash. Hardness and cohesiveness significantly increased($p < 0.001$), and springiness, chewiness and adhesiveness decreased, with increasing amounts of *Astragalus membranaceus* extract. In the chromaticity analysis, the L-value(brightness)significantly decreased with increasing Astragalus membranaceus extract content, and the b-value(yellowness) increased in direct proportion to the extract content. Finally, in the sensory evaluation, the Jeolpyon containing 9.0% extract received the highest overall preference scores.

Key words: Jeolpyon, *Astragalus membranaceus*, sensory evaluation

I. 서론

절편은 인절미와 함께 친떡의 가장 기본이 되는 대중적인 떡으로 멥쌀가루에 물을 뿌려서 찜통이나 시루에 찜을 안반이나 절구에서 쳐 굵직하게 가래떡으로 비빈다음 떡살로 찍어서 기름을 바른 친 떡으로서 가정에서 손쉽게 만들어 먹을 수 있는 떡의 하나이다(윤서석 1990).

절편에 약리 성분을 함유한 식품을 첨가한 연구로는 녹차절편 (Choi EH와 Kim MK 2003), 청미래덩굴잎 분말 첨가(Lee HS와 Jang MS 2005), Silk protein 첨가(Hwang YJ와 Kim KO 2004), 쑥 첨가(Sim YJ 1994), 쑥과 솔잎첨가(Kim JG 1995), 뽕잎가루 첨가(Kim AJ 등 2000), 땃잎분말 첨가(Hwang SJ와 Kim DK 2006), 땃은 감 농축액 첨가(Kang YS 등 2007) 연구가 이루어지고 있다.

황기(*Astragali Radix*; *Astragalus membranaceus* Bunge)는 한국, 중국, 몽고 등의 아시아 지역과 유럽 및 아프리카 일

부지역에 널리 분포하며 신체허약, 익기(益氣), 강장(强壯) 등의 효능을 갖는 보기약(補氣藥)으로서 많이 사용되고 있는 약재이다(Ham YH 등 2001).

황기의 약리 작용으로는 간기능 보호효과, 항바이러스효과, 항고혈압효과와 세포성장효과 및 면역증강작용 등 다양한 효능이 보고 된 바 있다(Yoon HS 등 2006).

특히 황기는 뿌리를 사용하며 뿌리에는 Isoflavone 배당체로 formonetin 외에 triterpenoid saponin으로 astragaloside 등이 함유되어 있다(Min SH 2006).

또한 한방에서는 맛이 달고 성질이 따뜻한 약재로 지환, 이노, 강장, 혈압강하 등의 목적으로 이용되고 있다(Bae MJ 등 2007).

따라서 본 연구는 생리활성 성분과 약리성을 지니면서 식품제조에 적절한 특성이있는 황기를 절편의 부재료로 사용하여 황기 절편의 성분분석과 물리적, 관능적 특성을 조사하여 황기를 이용한 가공식품의 개발을 위한 과학적 기초 자료를 제시하고자 하였다.

II. 실험 재료 및 방법

1. 재료

본 연구에 사용한 황기는 충북 제천에서 2006년 생산된

[†]Corresponding author: Su-Jung Hwang, Division of Foodservice Industry, Baekseok College of Cultural Studies, 393 Anseo-dong, Cheonan Chungnam, 330-705, Korea
Tel: 82-41-550-2846
Fax: 82-41-550-0690
E-mail: singa45@bcc.ac.kr

것을 서울 경동시장에서 구입하였으며, 쌀은 경기도 여주쌀을 농협에서 구입 하였고, 소금은 한주소금(정제염)을 사용하였다.

2. 황기 농축액 제조

황기 농축액 제조는 Lee YS 등(2002)의 연구 결과를 바탕으로 하여 황기 2.5 kg에 15 kg의 증류수를 가한 후 고압추출장치(HY-1103, 한양실업)에서 2시간 추출한 후 착즙기로 착즙하였다. 이때 추출량은 10 kg 으로 Brix는 5.5%이었으며, 다시 2차 추출하여 최종 추출량은 7.5 kg으로 추출 Brix는 4.0%였다. 이를 300 mesh pass에 여과한 후 진공 농축하여 3 kg의 농축량을 얻었다.

3. 황기 농축액을 첨가한 절편의 제조

황기 농축액을 첨가한 절편의 제조는 여러 차례 예비 실험을 통해 Fig. 1과 같은 방법으로 제조 하였으며, 멥쌀을 3회 수세한 후 상온 20℃에서 12시간 수침(Lee MY과 Kim JG 2007, Yoon SJ와 Jang MS 2006)하여 30분간 체에서 물기를 뺀 후 소금 1%를 첨가한 후 2회 빻아 멥쌀가루를 만들었다. 멥쌀가루에 황기 농축액을 각각 0%, 3%, 6%, 9%, 12% 첨가한 후 20 mesh 체에 내려 가로, 세로 45 cm stainless steel 시루에 젖은 면보를 깔고 혼합한 재료를 넣은 후 전기 찜통에 증기가 오르면 30분간(Sim YJ 등 1991) 쪄 다음 5분간 뜸을 들였다. 쪄진 떡을 꺼내어 반죽기(다목적 성형기, 태영)에 3분간 교반 시킨 뒤 5 cm × 5 cm × 2 cm의 크기로 성형하여 LLD-PE(선상저밀도폴리에틸렌)으로

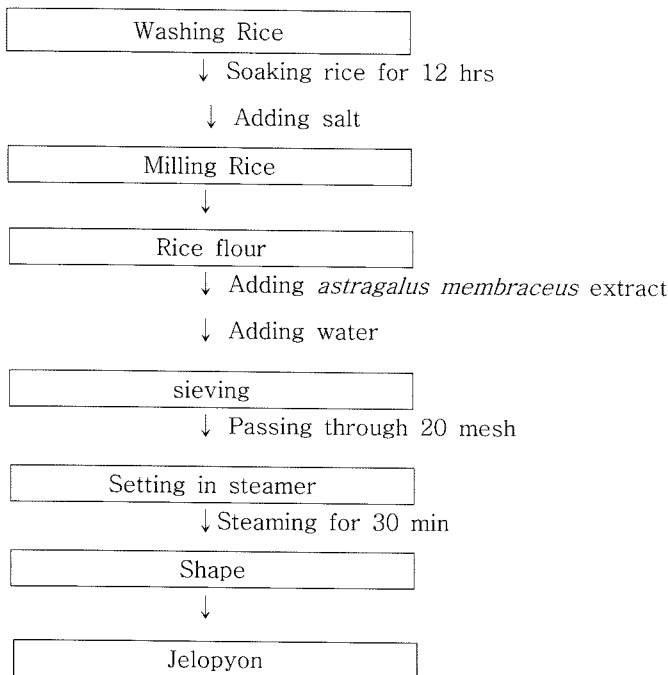


Fig. 1. Preparation procedure for *Astragalus membranaceus* Jeolpyon

Table 1. Formulas for Jeolpyon added *Astragalus membranaceus* extracts.

Ratio of <i>astragalus membranaceus</i> extracts(%)	Ingredients			
	Rice flour(g)	Extracts (g)	Water (g)	Salt (g)
0%	600	0	100	6
3%	600	18	82	6
6%	600	36	64	6
9%	600	54	46	6
12%	600	72	28	6

포장하여 20℃에서 4일간 저장하면서 측정 시료로 사용하였다(Fig. 1). 재료 배합은 Table 1과 같다.

4. 실험방법

1) 수분함량

각 시료 2g을 전자저울을 이용하여 칭량하고 소형 도자기 칭량 용기에 담아 건조기에서 105℃상압가열 건조법을 이용하여 3회 반복 측정하여 그 평균값을 나타내었다.

2) 기계적 품질특성

황기 농축액의 첨가량을 달리한 황기 절편의 기계적 특성은 Texture analyser (Model TA-XT2, England)를 이용하여 절편을 제조한 후 1시간 경과 후 경도(hardness), 응집성(cohesiveness), 탄력성(springing), 씹힘성(chewiness) 및 부착성(adhesiveness)을 3회 반복 측정하였다(Chae KY과 Hong JS 2006). 이때 Texture analyser 측정 조건은 Table 2와 같다.

3) 색도 측정

색도 변화는 색차계(JF 906, Color Techno System Co. Ltd., Japan)를 사용하여 Hunter의 L(명도), a(적색도), b(황색도)값을 측정하였다(Han KY과 Yoon SJ 2007).

4) 관능검사

황기 추출액의 첨가비율을 달리하여 제조한 황기 절편의 관능검사는 실험에 대한 검사방법과 관능특성에 대해 충분히 훈련된 12명의 관능평가원들에게 흰색 폴리에틸렌 1회용 접시에 시료를 담아 제시하였으며 기호적 관능특성은 색(color), 맛(taste), 향(flavor) 축축한 정도(moistness), 쫄깃

Table 2. Measurement condition for texture analysis

Measurement	Condition
Probe diameter	35 mm
Pre-test speed	5 mm/s
Test speed	5 mm/s
Post-speed test	5 mm/s
Compression ration	50%

한 정도(chewiness), 전체적인 기호도(overall acceptability)는 7점 기호 척도를 사용하여 점수로 표시하도록 하였다(Shin YJ 과 Park GS 2006).

5) 통계처리

각 항목에 따른 실험결과는 SAS (1985) 프로그램을 사용하여 통계처리 하였다. 분산분석(ANOVA)과 $p < 0.05$ 수준에서 Duncan의 다중범위검정으로 통계적 유의성을 검증하였다(김우정과 구경형 2001).

III. 결과 및 고찰

1. 수분함량

황기 농축액의 첨가량을 0%, 3%, 6%, 9%, 12%로 하여 제조한 황기 절편의 수분함량을 측정된 결과는 Table 3과 같다.

황기 절편에 사용한 멥쌀가루의 수분함량은 34.47%였으며, 대조구는 43.08%였으며, 황기 농축액의 첨가량에 따라 3% (45.14%), 6% (48.31%), 9% (52.65%), 12% (54.07%)로 나타나 수분 함량이 유의적으로 증가하는 것으로 나타났다 ($p < 0.05$).

또한 황기 절편 제조 시 수분 함량을 달리 한 것은 대부분의 부재료가 분말형태의 것으로 10% 미만의 수분함량을 나타낸 것이어서 쌀가루와 부재료의 배합비를 조정하면 떡 제조가 가능하였으나 예비실험 결과 농축액과 같이 수분함

Table 3. Moisture content of Jeolpyon *Astragalus membranaceus* extracts.

Ratio of extracts	Moisture content (%)
0%	43.08±0.03 ¹⁾ e
3%	45.14±0.06 ^d
6%	48.31±0.98 ^c
9%	52.65±0.33 ^b
12%	54.07±0.90 ^a

¹⁾ Means±S.D. * $p < 0.05$

abcde Means in a column different superscripts are significantly different at 5% significance by Duncan's multiple range test

Table 4. Texture profile analysis of Jeolpyon added with *Astragalus membranaceus* extracts

Texture properties	Ratio of extracts(%)					F-value
	0	3	6	9	12	
Hardness(kg)	846.49±0.01 ^a	717.84±0.07 ^b	678.12±0.01 ^c	624.49±0.14 ^c	597.39±0.13 ^{cd}	82.15 ^{***}
Cohesiveness(%)	1.33±0.11 ^d	1.37±0.02 ^c	1.39±0.11 ^c	1.52±0.17 ^a	1.43±0.06 ^b	45.87 ^{***}
Springiness(mm)	1.46±0.02 ^a	0.73±0.03 ^b	0.68±0.21 ^c	0.66±0.04 ^c	0.54±0.02 ^d	736.42 ^{***}
Chewiness(kg.mm)	638.65±0.03 ^a	487.51±0.03 ^b	326.52±0.08 ^c	316.85±0.15 ^c	300.11±0.11 ^c	103.23 ^{***}
Adhesiveness(g)	-251.03±0.01 ^a	-319.25±0.05 ^b	-380.48±0.02 ^c	-415.35±0.22 ^d	-619.22±0.03 ^e	411.39 ^{***}

¹⁾ Means±S.D. *** $p < 0.001$

abcde Means in a column different superscripts are significantly different at 5% significance by Duncan's multiple range test

량이 높은 부재료를 첨가한 실험의 경우 농축액 첨가량 만큼의 수분함량을 줄여주어야 하는 결과를 얻었다.

2. 기계적 품질특성

황기 농축액의 첨가량을 달리한 절편의 물리적 품질특성을 측정 결과는 Table 4와 같다.

견고성(hardness)은 떡의 품질 평가에 영향이 큰 것으로 황기 농축액을 첨가하지 않은 대조구의 경우 846.49g/cm²로 나타났으며, 농축액 3%, 6%, 9%, 12%의 모든 첨가구에서 대조구에 비해 낮은 견고성을 보였다. 이러한 결과는 미역 가루를 첨가설기떡 연구(Han JS 등 2006), Kim AJ 등(2000)의 빵잎가루 절편 연구, 알로에 가루를 첨가한 연구 결과(Hwang SJ와 Yoon SJ 2006) 등과 같이 부재료를 분말화한 연구와는 반대의 결과를 보였고, Choi EH(2007)의 연구에서 알로에 원액 첨가가 hardness를 낮게 만들었다는 연구와 동일한 결과로 나타나 이는 부재료인 황기를 농축시켜 액상으로 제조한 결과 전분의 수분 보유력을 증가시켜 적정 양에서는 견고성을 낮추어 주는 것으로 생각된다.

응집성(cohesiveness)은 대조구가 1.33%로 나타났으며, 황기 농축액의 첨가량이 증가할수록 응집성은 높았으며, 이는 Kim HO 등(2005)의 꽃감 추출물을 첨가한 설기떡 연구에서 꽃감 추출물의 첨가 15%군과 20% 첨가군에서 높은 응집성을 나타내어 본 연구와 동일한 결과를 보였다. 이는 부재료인 추출물이 떡의 내부 결합에 영향을 주는 것으로 사료된다.

탄력성(springiness)은 대조구가 1.46mm로 높은 탄력성을 보였고 대조구와 비슷한 3% 첨가구가 탄력성이 높아 황기 농축액의 첨가량이 많아질수록 탄력성은 감소하는 것으로 나타났다. 따라서 황기 절편 제조시 탄력성을 추출액의 상태와 첨가량에 따라 조절이 가능할 것으로 생각된다.

씹힘성(chewiness)은 대조구가 가장 높았으며, 농축액의 첨가량 증가함에 따라 씹힘성은 낮아지는 경향을 보였으며, 유의적 차이를 보였다($p < 0.001$).

부착성(adhesiveness)은 황기 농축액을 첨가하지 않았을 때 보다 첨가했을 때 그 강도가 커지는 것으로 나타났으며 유의적 차이를 보였다($p < 0.001$).

3. 색도 측정

황기 농축액의 첨가량을 달리한 황기 절편의 색변화는 Table 5와 같다. 밝은 정도를 나타내는 L값의 경우 대조구가 109.95였으며 농축액 첨가량이 증가할수록 감소하였으며, 유의적 차이를 보였다(p < 0.001). 이러한 결과는 감 농축액의 첨가량이 증가할수록 L값이 감소하였다는 Hong JS and Kim MA (2005) 의 연구와 동일한 결과를 보였다.

따라서 부재료가 지니는 다양한 색소의 영향으로 대조구보다 다소 색이 어두워져 반대로 명도가 낮아지는 것으로 생각된다.

적색도를 나타내는 a값의 경우 황기 농축액 0% 첨가군의 경우 가장 낮게 나타났고, 농축액의 첨가량이 증가할수록 높은 값을 보였으며 유의적 차이를 나타내었다(p < 0.001). 이는 황기 농축액의 양이 증가할수록 적색을 띠어 떡의 제조하였을 경우에도 같은 결과를 나타내는 것으로 생각된다. 황색도 b값의 경우 3% 첨가군에서 가장 높게 나타났으며 대조군이 가장 낮은 황색도를 보였으며 각 처리군간 유의적 차이를 보였다(p < 0.001). 따라서 황기 절편의 경우 붉은 황색 계열의 절편 색을 나타냄을 알 수 있었다.

4. 관능검사

멥쌀가루에 황기를 농축시킨 다음 각 첨가량을 달리하여

Table 5. Hunter's color vlaue of Jeolpyon added with Astragalus membranaceus extracts

Ratio of astragalus membranaceus extract(%)	Hunter's color value		
	L	a	b
0	109.95±0.07 ^a	-1.45±0.01 ^a	0.39±0.09 ^c
3	82.31±0.01 ^b	2.17±0.09 ^b	12.28±0.01 ^a
6	75.83±0.03 ^c	2.68±0.05 ^c	9.32±0.02 ^b
9	67.81±0.13 ^d	4.17±0.07 ^d	7.31±0.08 ^c
12	54.81±0.11 ^e	4.62±0.01 ^e	6.28±0.14 ^d
F-value	69.04 ^{***}	119.56 ^{***}	1899.93 ^{***}

¹⁾ Means±S.D *** p < 0.001

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

Table 6. Sensory characteristics of Jeolpyon added with Astragalus membranaceus extracts

Sensory Properties	Ratio of astragalus membranaceus extracts(%)					F-value
	0	3	6	9	12	
Color	1.25±0.05 ^d	2.13±0.08 ^c	5.88±0.01 ^a	6.13±0.08 ^a	3.75±0.17 ^b	174.60 ^{***}
Flavor	1.13±0.11 ^e	2.25±0.04 ^d	5.75±0.03 ^a	4.00±0.07 ^b	3.38±0.09 ^c	88.53 ^{***}
Taste	1.38±0.03 ^e	3.13±0.02 ^c	4.50±0.09 ^b	6.63±0.31 ^a	2.432±0.13 ^d	90.62 ^{***}
Moistness	1.50±0.01 ^d	2.13±0.07 ^c	3.63±0.12 ^b	5.38±0.10 ^a	5.13±0.35 ^a	73.35 ^{***}
Softness	1.63±0.06 ^d	1.25±0.02 ^d	4.00±0.11 ^a	5.50±0.24 ^b	4.75±0.07 ^c	78.09 ^{***}
Chewiness	1.63±0.14 ^e	3.00±0.10 ^d	6.63±0.20 ^a	5.63±0.05 ^b	4.13±0.03 ^c	89.53 ^{***}
Overall acceptability	2.38±0.05 ^e	2.75±0.16 ^c	4.00±0.05 ^b	6.50±0.02 ^a	4.63±0.03 ^b	43.95 ^{***}

¹⁾ Means±S.D *** p < 0.001

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

제조한 황기 절편의 관능적 특성항목은 Table 6에 나타난 바와 같다.

황기 절편의 색(color)에 대한 기호도는 9% 첨가구가 6.13으로 가장 높았으며, 6% > 12% > 3% > 대조군 순으로 나타나 절편에 황기 농축액을 다소 많이 첨가하여도 기호도가 높은 것으로 나타났다. 황기 절편의 향(flavor)은 6% 첨가구가 5.75로 가장 높은 기호도를 보였다. 또한 황기 농축액의 자체 향은 예비실험 결과 관능적 특성이 높은 것으로 나타나 황기 농축액을 이용하여 절편을 제조할 경우 관능적으로 좋은 결과를 기대할 수 있을 것이다.

맛(taste)에서도 9% 첨가구가 가장 높게 나타났으며 황기는 쓴맛이나 매운 맛 등의 강한 맛이 없어 떡의 부재료로 사용하여도 관능적으로 큰 영향을 주지 않는 것으로 생각된다.

촉촉한 정도(moistness)는 황기농축액 9% 첨가구의 기호도가 높은 것으로 나타났으며, 부드러운 정도(softness)와 씹힘성(chewiness)에서도 9% 첨가구의 기호도가 가장 높은 것으로 나타났다.

황기를 첨가하여 제조한 황기 절편의 전반적 기호도(overall acceptability)는 9% 첨가구가 6.50으로 높게 나타났으며 12% > 6% > 3% > 대조군 순으로 기호도가 평가되었으며 유의적 차이를 보였다(p < 0.001). 따라서 황기는 기본 관능적 특성이 부재료로 적합하여 위와 같은 결과를 얻은 것으로 생각되며 향후 황기 농축액을 이용한 새로운 제품개발에 유용할 것으로 기대된다.

IV. 요약

황기를 농축한 액의 첨가량(0%, 3.0%, 6.0%, 9.0%, 12.0%)을 달리하여 제조한 황기 절편의 기호적 관능특성을 평가하였다.

1. 황기 절편에 사용한 멥쌀가루의 수분함량은 34.47%였으며, 황기 농축액의 첨가량 이 증가함에 따라 수분 함량이 유의적으로 증가하는 것으로 나타났다(p < 0.05).

2. 물성 측정에서는 견고성은 황기 농축액 첨가량이 많

을수록 감소하여 유의적으로 차이가 있었고($p < 0.001$), 응집성은 증가하는 경향을 보였으며, 탄력성 (springiness), 씹힘성(chewiness), 부착성(adhesiveness)은 농축액 첨가량이 많을수록 감소하는 경향을 보였다.

3. 색도에서 L값은 절편 제조 시 첨가한 황기 농축액 양이 많을수록 유의적으로 감소 하였고, 적색도를 나타내는 a값의 경우 황기 농축액 첨가량이 많을수록 높은 값을 나타내어 첨가량에 따라 적색이 강해짐을 알 수 있었고, 각 첨가군에서 유의적인 차이를 보였다. 황색도 b값의 경우 첨가량이 증가할수록 황색도가 증가하는 경향을 보였다($p < 0.001$).

4. 관능적 기호도는 색(color), 맛(taste), 촉촉한정도(moistness), 부드러운 정도 (softness), 씹는 정도(chewiness), 전반적 기호도(overall acceptability) 모두 9% 첨가군이 가장 높은 기호도를 나타내었다.

이러한 결과로 보아 절편에 황기 농축액을 사용함으로써 떡 제조시 분말화 형태로 가공할 경우와 달리 수분조절에 유의해야 할 것으로 사료되며, 아직 떡에 농축액을 첨가한 연구가 미비하므로 차후 더욱 체계적인 연구가 이루어져야 할 것이다.

참고문헌

- 윤서석. 1990. 한국음식. 수학사. 서울. pp 11, 317
- 김우정, 구경형. 2001. 식품관능검사법. 효일 출판사. 서울. pp 74-94
- Choi EH, Kim MK. 2003. Effect of different moisture addition and sugar on the quality of Nokcha-Julpyun. Korean J Food Culture 18(1) : 28-36
- 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
- Hwang YJ, Kim KO. 2004. A study of functional Jeolpyon prepared with silk protein. Korean J Human Ecology 7(1): 43-50
- Sim YJ. 1994. The contents of amino acids and amylose of Ssooksulgis and Ssookjulpyuns affected by added mugwort. Korean J Food Nutr 7(2):144-150
- 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 AJ, Lim YH, Kim MH, Woo KJ. 2000. Mineral contents and preparation by adding mulberry leaves powder. Korean J Soc Food Sci 16(4):311-315
- Hwang SJ, Kim DK. 2006. Effect of adding bamboo leaves powder on the quality of Jeolpyon. Korean J Food Cookery Sci 22(6):869-874
- Kang YS, Chae KY, Hong JS. 2007. Study on the quality characteristics of polished rice, brown rice and black rice Jeolpyeon by the addition of astringent persimmon concentrate. Korean J Food Cookery Sci 23(1):50-61
- Min SH. 2006. Quality characteristics of Doenjang containing astragalus membranaceus water extracts. Korean J Food Cookery Sci 22(4):514-520
- Han JS, Jun NY, Kim SO. 2006. The quality characteristics of Bacsulgi with sea mustard(*Undaria pinnatifida*) powder. Korean J Food Cookery Sci 23(5):591-599
- Kim AJ, Lim YH, Kim MW, Kim MH, Woo KJ. 2000. Mineral contents and properties of Pongihp Julpyun preparation by adding mulberry leaves powder. Korean J Soc Food Sci 16(4):311-315
- Hwang SJ, Yoon SJ. 2006. Quality characteristics of Seolgiddok added with aloe powder during storage. Korean J Food Cookery Sci 23(5):650-658
- Choi EH. 2007. Quality characteristics of Sulgitteok prepared with aloe vera sap during storage. Korean J Food Culture 22(3): 330-335
- Kim HO, Moon HK, Kim GY. 2005. Properties on the quality characteristics of Selgidduck with various concentrations of dried persimmon extract. J East Asian Soc Dietary Life 15(5):591-597
- Hong JS, Kim MA. 2005. Quality characteristics of Sulgidduk by the addition of Astringency pesimmon paste. Korean J Food Cookery Sci 21(3):360-370
- Ham YH, Yook HS, Jo SK. 2001. Genotoxicological safety of the γ -ray irradiated astragali radix glycyrrhizae radix and aurantii nobilis pericarpium in the ames test. Korean J Postharvest Sci 8(1):54-59
- Yoon HS, Choi HS, Joo SJ, Kim KS, Kim SJ. 2006. Aroma characteristics of Chungkukjang with atragalus membranaceus. Korean J Food Preserv 13(2):269-272
- Bae MJ, Kim KJ, Kim SJ, Ye EJ. 2007. Effect of mycelia extract from lentinus edodes mushroom-cultured astragalus membranaceus bunge on anti-cancer and anti-allergy activities. J Korean Soc Food Sci Nutr 36(1):8-13
- Lee YS, Han OK, Jeon TW, Lee ES, Kim KJ, Park KJ, Park CW, Kim HJ. 2002. Effect of astragali radix extract on acetaminopnen-induced hepatotoxicityin mice. Korean J Oriental Physiology 16(4):707-713
- Shin YJ, Park GS. 2006. Quality characteristics of apricot Sulgidduk with different addition amounts of apricot juice. Korean J Food Cookery Sci 22(6):882-889
- Lee MY, Kim JG. 2007. Quality characteristics of Jeolpyeon by different ratios of lycil fructus powder. Korean J Food Cookery Sci 23(6):818-823
- Yoon SJ, Jang MS. 2006. Characteristics of quality in Jeolpyun with different Amounts of Ramie. Korean J Food cookery Sci 23(5):636-641
- Sim YJ, Park JE, Chun HJ. 1991. A study on the texture characteristics of Ssooksulgis affected by ugworts. Korean J Food Cookery Sci 7(1) : 35-43

Han KY, Yoon SJ. 2007. Quality characteristics of lotus leaf Jeolpyun during Storage. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 36(12):1604-1611

Chae KY, Hong JS. 2006. The quality characteristics of Jeolpyon with different amounts of job's tears flour. *Korean J Food cookery Sci* 23(5):770-776

SAS. 1985. *SAS/STAT User's Guide*. SAS Institute, Inc., Cary, North Carolina

(2007년 11월 20일 접수; 2008년 4월 21일 채택)