

발아콩가루 첨가가 인절미의 이소플라본 함량 및 특성에 미치는 영향

정진영 · 김우정¹ · 정해정
대진대학교 식품영양학과
¹세종대학교 식품공학과

Effects of Germinated Soybean Powder Addition on Isoflavone Contents and Characteristics of Injulmi

Jin-Young Jung, Woo-Jung Kim¹, Hai-Jung Chung
Department of Food Science and Nutrition, Daejin University
¹Department of Food Science and Technology, Sejong University

Abstract

The effects of the addition of germinated soybean powder on Injulmi characteristics were investigated in this study. Injulmi was prepared with five different levels of germinated soybean powder (0%, 4%, 8%, 12% and 16%) and the physical properties were examined. The moisture content decreased, while the protein, fat and ash contents increased with increasing germinated soybean powder content. Total isoflavone contents, 3.39~15.35 mg% before cooking, slightly increased to 3.94~15.96 mg% after cooking. Genistin, genistein, daidzin and daidzein, which are known to be the major functional isoflavones, accounted for approximately 93% of total isoflavone contents. The color of Injulmi darkened slightly and became greenish yellow with the addition of germinated soybean powder. Textural profile analysis showed that hardness and gumminess increased, but cohesiveness and springiness decreased with increasing germinated soybean powder level. Sensory test showed that Injulmi prepared with up to 8% added germinated soybean powder was evaluated as being equally acceptable as Injulmi without germinated soybean powder.

Key words : germinated soybean powder, Injulmi, isoflavone

1. 서 론

콩은 쌀, 보리와 더불어 우리의 식생활에서 중요한 위치를 차지하며 오래전부터 장류, 두부, 두유, 콩나물, 콩기름 등의 원료로 다양하게 이용되어 왔다. 콩에는 단백질이 40%, 지질이 20%, 탄수화물이 35% 정도 함유되어 있고 특히 단백질과 지질 함량이 다른 곡류식

품에 비해 높아 영양적 가치가 클 뿐만 아니라 isoflavone, oligosaccharides, saponin, pinitol 등의 기능성 성분이 함유되어 있어 만성질환 예방과 같은 생리활성 효과도 우수한 것으로 알려져 있다(Lee KH 등 2003, Brouns F 2002, Coward L 등 1998, Kennedy AR 1995, Kim SJ 1995). 이 중에서 여성 호르몬인 estrogen과 유사 구조를 가지는 isoflavone에 대한 여러 연구가 보고 되고 있는데(Lee CH 등 2005, Setchell과 Kenneth 1999, Barnes S 1998, Naim M 등 1976) 콩 속에 들어있는 isoflavone은 daidzin, genistin, glycitin의 glycoside(배당체) 형태와 daidzein, genistein, glycitein의 aglycone 형태로 존재하며(Ryoo SH 등 2004) 그 중 genistin,

Corresponding author: Hai-Jung Chung, Department of Food Science and Nutrition, Daejin University, Kyunggi-do 487-711, Korea
Tel : 031-539-1861
Fax : 031-539-1860
E-mail : haijung@daejin.ac.kr

genistein, daidzin 및 daidzein은 골다공증, 유방암, 전립선암 등의 예방 효과가 있음이 최근 연구에서 밝혀진 바 있어(Birt DF 등 2001, Kennedy AR 1995) 콩 섭취의 중요성이 높아지고 있다.

콩을 발아시키게 되면 isoflavone의 함량이 증가하고 향미 성분의 변화가 일어나 발아전의 콩 비린 맛 등이 신선한 맛으로 전환되어 관능적 특성이 변화한다는 보고(Ha SD 등 1991, Kim WJ 등 1986)가 발표되었다. 콩의 발아는 빛이 없는 조건에서 콩을 7~8일 발아시켜 나물로 이용하는 방법으로 우리의 식생활에 널리 이용되어 왔다(Shin DH와 Choi U 1996). 이 때 1-2일의 초기 발아에서 isoflavone 함량이 15-30% 증가한다는 연구가 보고되어(Kim WJ 등 2005, Kim JS 등 2004) 발아콩의 영양학적인 가치가 새롭게 인식되고 있다.

인절미는 찹쌀 또는 찹쌀가루를 호화시켜 제조하는 가공음식으로 한국인이 즐겨먹는 전통적인 떡 중의 하나이다. 떡의 주원료로 사용되는 쌀에는 필수 아미노산인 라이신의 함량이 부족한 반면 콩에는 풍부하게 들어 있어 이들을 함께 사용하면 상호보강작용에 의해 영양적으로 균형잡힌 식품이 될 것이다.

최근 소비자들이 건강식품 및 성인병 예방 식품을 선호하는 경향이 증가하고 있고 이러한 요구에 부응하여 영양성분과 기능성이 강화된 인절미를 제조한다면 건강지향적인 측면에서 바람직하다고 할 것이다. 이에 본 연구에서는 기능성이 향상된 발아콩가루를 다양한 수준으로 찹쌀가루에 첨가하여 인절미를 제조하고 발아콩가루가 인절미의 isoflavone 함량 및 품질 특성에 미치는 영향을 조사하였다.

II. 재료 및 방법

1. 재료

발아콩가루는 춘천의 농가에서 2004년에 수확한 신팔달 2호를 구매한 후 수세하였다. 이를 Kim WJ 등(2005)과 Kim JS 등(2004)의 방법에 따라 isoflavone 함량이 최대가 되도록 20℃에서 24시간 발아시키고 90℃ 이상의 끓는 물에서 10분간 데친 후 껍질을 제거하여 60℃에서 24시간 동안 건조시킨 것을 분쇄기(FM-909T, Hanil, Korea)로 분쇄한 후 60 mesh 체를 통과시켜 사용하였다. 찹쌀은 경기도 화성시에서 2004년 수확한 것을 구입하여 사용하였으며 소금은 정제염(청정원),

물은 증류수를 사용하였다.

2. 인절미의 제조

찹쌀가루를 4회 씻어 상온에서 2시간 수침 후 체에 받쳐 30분 동안 물빼기를 한 후 분쇄기(FM-909T, Hanil, Korea)로 분쇄하여 20 mesh 체를 통과시켰다. Table 1과 같이 찹쌀가루에 소금을 넣고 발아콩가루를 0%, 4%, 8%, 12%, 16%가 되도록 첨가하여 잘 혼합한 후 2 L의 물을 넣은 찜통(지름 30 cm, 높이 24 cm)에 젖은 행주를 깔고 편편하게 놓은 다음 20분간 강한 불로 찌고 5분간 뜸을 들였다. 찌진 떡을 반죽기(5K5SS, KitchenAid, USA)에 넣고 6단에서 10분간 치댄 후 플라스틱 petri dish(지름 5 cm, 높이 1 cm)에 30 g씩 넣고 성형하여 분석실험에 사용하였다.

3. 일반성분 분석

인절미의 수분함량은 상압가열건조법, 조지방은 Soxhlet 추출법, 조단백질은 micro Kjeldahl법, 조회분은 직접회화법으로 분석하였다(AOAC 1990).

4. Isoflavone 함량 측정

인절미의 isoflavone 분석은 Kim HH 등(2005)의 방법을 이용하여 HPLC로 분석하였다. 인절미는 diethyl ether로 탈지시켜 용매를 제거하고 상온에서 건조한 다음 60 mesh로 마쇄하였다. 인절미 분말 1.0 g에 80% ethanol 20 mL를 넣고 50℃의 ultrasonicator(3210R-DTH, Branson ultrasonics Co., Danbury, CT., USA)에서 60 min간 추출하였다. 추출액은 원심분리기(HMR-220 IV, Hanil, Korea)로 12,000×g에서 10분간 원심분리하여 상등액만을 취하고 0.2 μm syringe filter로 여과한 다음 HPLC(Waters 1525, Waters CO., USA)에 20 μL를 주입

Table 1. Formulas for Injulmi prepared with germinated soybean powder

Ingredients	SO-0 ¹⁾	SO-4	SO-8	SO-12	SO-16
Rice powder(g)	100	96	92	88	84
Germinated soybean powder(g)	0	4	8	12	16
Salt(g)	1	1	1	1	1

¹⁾SO- 0 : Soybean powder to rice powder ratio is 0 : 100

SO- 4 : Soybean powder to rice powder ratio is 4 : 96

SO- 8 : Soybean powder to rice powder ratio is 8 : 92

SO-12 : Soybean powder to rice powder ratio is 12 : 88

SO-16 : Soybean powder to rice powder ratio is 16 : 84

하였다. 분석에 사용된 column은 X-Terra™ RP18(5 µm 4.6×250 mm, Waters Co., USA)이었고, UV detector (Waters 2487 dualλ absorbance detector)를 사용하여 254 nm에서 isoflavone을 측정하였다. Gradient는 용매 A(0.1% acetic acid가 함유된 3차 증류수) : 용매 B (0.1% acetic acid가 함유된 acetonitrile) = 85 : 15로 시작하여 35분만에 50 : 50으로 변화시킨 후 40분후에는 85 : 15가 되도록 하였으며 그 이후 45분까지 같은 비율을 유지하였으며 flow rate는 1 mL/min이었다. 분리한 isoflavone은 6가지의 standard의 농도에 대한 peak 면적의 표준정량곡선으로부터 계산하였다.

5. 색도 측정

색도는 인절미의 외부색을 색차계(JX 777, Juki Japan)를 이용하여 한 처리군당 3개의 시료를 이용하여 L, a, b값을 3회 반복 측정하여 평균치로 나타내었다.

6. Texture 측정

인절미의 texture 측정은 rheometer(Compac-100, Sun Scientific Co., Japan)를 사용하여 masticability test를 실시하였고 hardness(경도), cohesiveness(응집성), springiness(탄성), gumminess(점성) 및 brittleness(깨짐성) 등을 측정하였다. 한 처리군당 3개의 시료를 이용하여 각각 3회 반복 측정하여 평균치로 표시하였으며 측정 시 사용된 조건은 test type : mastication, load cell : 2 kg, adaptor type : round, table speed : 60 min/min, sample height : 20 mm이었다.

7. 관능검사

관능검사는 성형이 끝난 인절미를 실온에서 1시간 방냉한 후 관능검사실에서 실시하였다. 관능검사 요원은 식품영양학과 학생 10명을 선발하여 평가항목에 대해 설명하고 관능적 평가 내용을 인지하도록 훈련한 후 실험에 응하도록 하였다. 평가항목은 색(color), 냄새(smell), 단단한 정도(hardness), 촉촉한 정도(moistness), 고소한 맛(savory taste), 전체적인 바람직성(overall desirability) 등에 대하여 각 항목별로 9점 척도법을 사용하였으며 1점에서 9점으로 갈수록 특성의 강도가 강해지는 것을 나타내도록 하였고 3일에 걸쳐 3회 반복 실시하였다.

8. 통계처리

자료분석은 SAS(Statistical Analysis System, version 8.12) package를 이용하여 분산분석(ANOVA)을 실시하였고 Duncan's multiple range test를 실시하여 시료간의 유의차를 검정하였다($p < 0.05$).

III. 결과 및 고찰

1. 일반성분

발아콩가루를 첨가한 인절미의 일반성분을 분석한 결과는 Table 2와 같다. 수분 함량은 대조구가 45.60%, 첨가구가 44.30~45.04%로 첨가구가 대조구보다 유의적으로 수분함량이 낮았고 첨가량에 따라서는 유의적인 차이가 없었다. 단백질, 지방 및 회분 함량은 발아콩가루 첨가구가 대조구보다 높게 나타났고 첨가량 증가에 따라 증가하였다. 단백질 함량은 대조구가 3.39%, 첨가구가 4.37~7.10%로 발아콩가루 첨가량의 증가에 따라 유의적으로 증가한 반면, 지방함량은 대조구가 0.77%, 첨가구가 0.94~1.33%로 첨가구에서 다소 높게 나타났으나 유의적인 차이는 없었다. 회분함량은 첨가구가 0.92~1.52%로 대조구의 0.83%보다 높게 나타났다. 다른 연구와 비교하여 보면 찹쌀가루에 구기자가루를 첨가하여 제조한 인절미의 수분함량은 40.68~42.76%였고(Lee HG 등 2004), 흑미첨가 인절미는 43.22~45.27%(Cho JA와 Cho HJ 2000), 현미첨가 인절미는 42.17~45.22%(Kwon MY 등 1996)로써 모두 부재료의 첨가량이 증가할수록 수분함량이 높게 나타났다고 보고하여 본 실험과는 다른 결과를 나타내었는데 이는 첨가된 부재료와 발아콩가루간의 보수력의 차이에서 오는 결과라고 여겨진다.

Table 2. Proximate composition of Injulmi prepared with germinated soybean powder (% wet basis)

Groups	Moisture	Protein	Fat	Ash
SO-0 ¹⁾	45.60±1.02 ²⁾	3.39±0.20 ^a	0.77±0.58 ^a	0.83±0.28 ^a
SO-4	44.60±0.19 ^b	4.37±0.23 ^b	0.94±0.55 ^a	0.92±0.29 ^a
SO-8	44.31±0.76 ^b	5.31±0.38 ^c	1.03±0.62 ^a	1.25±0.25 ^b
SO-12	45.04±0.41 ^{ab}	6.25±0.45 ^d	1.24±0.62 ^a	1.30±0.33 ^b
SO-16	44.30±0.49 ^b	7.10±0.36 ^c	1.33±0.58 ^a	1.52±0.17 ^b

¹⁾See the legend of Table 1

Each value is mean±SD

²⁾Mean with different letters within a column are significantly different from each other at $\alpha=0.05$ as determined by Duncan's multiple range test

2. 가열 전후 isoflavone 함량의 변화

발아콩가루를 첨가한 인절미의 가열처리 전후 isoflavone의 함량 변화는 Table 3과 같다. 가열 전 인절미의 총 isoflavone 함량은 3.39~15.35 mg%로 발아콩가루 첨가량 증가에 따라 높게 나타났으며 가열 후에는 3.94~15.96 mg%로 가열 전보다 3.06~56.41%가 증가하였다. Isoflavone의 함량을 구성 성분별로 보면 glycoside 형태가 대부분을 차지하고 있고 가열 전에는 3.07~14.65 mg%이던 것이 가열 후 3.40~15.34 mg%로 평균 17%가 증가하였다. 이러한 증가는 aglycone 형태에서도 나타났는데 16% 첨가구에서 다소 감소한 것을 제외하고는 평균 90%의 현저한 증가율을 보였다. Chien JT 등(2004)은 100℃ 이상의 열에 의해 malonyl기

또는 acetyl기가 붙은 isoflavone의 isomer들이 glycoside와 aglycone의 형태로 전환되어 총 isoflavone의 함량이 증가되었다고 보고하여 본 실험의 결과를 설명해 주고 있다. 생리활성이 우수한 것으로 알려진 genistin, genistein, daidzin, daidzein의 양은 총 isoflavone 함량의 92.4~93.1%를 차지하는 것으로 나타났다. Chung HJ 등(2005)은 두부순물 농축분말을 첨가하여 증편을 제조하고 총 isoflavone의 함량을 측정된 결과 가열 전보다 가열 후 증가하였고 가열 전에는 glycoside의 함량이 aglycone의 함량보다 높았으나 가열 후에는 aglycone의 함량이 더 높았다고 보고하여 본 실험의 결과와는 차이가 있었다.

Table 3. Isoflavone contents of Injulmi prepared with germinated soybean powder (Unit : mg%)

		Groups			
		SO-4 ¹⁾	SO-8	SO-12	SO-16
Before cooking					
Glycoside	Daidzin	1.04	1.74	3.44	5.42
	Genistin	1.83	2.96	5.49	8.22
	Glycitin	0.20	0.24	0.54	1.01
	Subtotal	3.07	4.94	9.47	14.65
Aglycone	Daidzein	0.19	0.09	0.16	0.23
	Genistein	0.13	0.11	0.22	0.36
	Glycitein	ND	0.01	0.06	0.11
	Subtotal	0.32	0.21	0.44	0.70
Total		3.39	5.15	9.91	15.35
After cooking					
Glycoside	Daidzin	1.30	2.85	3.64	5.87
	Genistin	1.83	4.04	5.22	8.34
	Glycitin	0.27	0.59	0.75	1.13
	Subtotal	3.40	7.48	9.61	15.34
Aglycone	Daidzein	0.41	0.17	0.19	0.24
	Genistein	0.13	0.38	0.38	0.33
	Glycitein	ND	0.03	0.02	0.05
	Subtotal	0.54	0.58	0.59	0.62
Total		3.94	8.06	10.20	15.96

¹⁾See the legend of Table 1

3. 색도

발아콩가루를 첨가한 인절미의 색도를 측정된 결과는 Table 4와 같다. 명도를 나타내는 L값은 발아콩가루 첨가구가 73.51~77.80으로 대조구의 78.18보다 낮게 나타났고 첨가량의 증가에 따라 계속 감소하는 경향을 보였다. 적색도를 나타내는 a값은 모두 (-)값으로 녹색의 범위를 나타냈고 발아콩가루 8% 첨가구가 -2.62로 가장 낮은 값을 나타냈다. 황색도를 나타내는 b값은 대조구가 7.90, 발아콩가루 첨가구가 16.41~28.18로 발아콩가루 첨가량이 증가할수록 유의적으로 높은 수치를 나타내었다. 이러한 결과는 쌀가루의 일부가 발아콩가루로 대체되어 황색이 짙어졌고 가열하는 동안 Maillard 반응이 더욱 진행되어 갈색이 촉진된 결과라고 할 수 있으며 Fig. 1에 잘 나타나 있다. Lee SM과 Cho JS(2001)의 수리취 인절미, Lee JM 등(2001)의 참취 인절미 연구에서 수리취, 참취 첨가량이 증가할수록 L값은 감소하였고 a값은 높은 (-)의 값을 나타냈다고 보고하여 본 실험의 결과와 유사한 경향을 보였다. Hong JS(2005)은 대추가루를 첨가한 인절미의 연구에서 L값은 첨가량 증가에 따라 감소하였고 a값

Table 4. Hunter L, a, b color value of injulmi prepared with germinated soybean powder

Groups	SO-0 ^{b)}	SO-4	SO-8	SO-12	SO-16
L	78.18±1.68 ^{a2)}	77.80±1.61 ^a	78.34±1.34 ^a	76.23±1.62 ^b	73.51±4.23 ^c
a	-1.50±0.40 ^{ab}	-2.29±0.42 ^b	-2.62±0.60 ^b	-1.92±0.33 ^c	-1.23±0.70 ^a
b	7.90±0.60 ^a	16.41±1.41 ^b	21.41±2.48 ^c	25.73±0.85 ^d	28.18±1.17 ^e

¹⁾See the legend of Table 1

Each value is mean±SD

²⁾Mean with different letters within a row are significantly different from each other at $\alpha=0.05$ as determined by Duncan's multiple range test

은 증가하였으며 b값은 뚜렷한 경향을 보이지 않았다고 보고하였다.

4. Texture 특성

발아콩가루를 첨가한 인절미의 texture 특성을 측정 한 결과는 Table 5와 같다. Hardness는 대조구가 123.81 g/cm²로 가장 낮았고 발아콩가루 첨가구가 135.81~222.09 g/cm²로 첨가량이 증가할수록 유의적으로 증가하는 것으로 나타났다. 다른 연구결과와 비교하여 보면, 흑미를 첨가하여 제조한 인절미(Cho JA와 Cho HJ 2000)의 hardness가 대조구보다 증가하는 경향을 보였고 구기자가루를 첨가한 인절미(Lee HG 등 2004)의 경우도 대조구보다 hardness가 증가하는 경향을 보여 본 실험의 결과와 일치하였다. 반면에 차생엽을 첨가한 인절미는 차생엽 첨가량의 증가에 따라 hardness가 감소하는 경향을 나타내어(Lee MG 등 1990) 본 실험과 상반된 결과를 나타냈다. Cohesiveness와 springiness는 발아콩가루 첨가구가 대조구보다 낮은 값을 나타낸 반면, gumminess는 높은 값을 나타내었고 brittleness는 시료간에 유의적인 차이가 없었다. 현미녹차 인절미의 연구에서 녹차첨가

량이 많아질수록 cohesiveness는 감소하고 gumminess는 증가하였다고 보고하여(Kwon MY 등 1996) 본 실험의 결과와 일치하였다. 구기자첨가 인절미의 cohesiveness는 구기자 첨가량이 증가할수록 감소하였고 adhesiveness, gumminess, chewiness는 증가하였으며 springiness는 유의적인 차이가 없었다고 보고(Lee HG 등 2004)함으로써 첨가재료에 따라 다른 조직감 특성을 나타낸다는 것을 알 수 있다.

5. 관능검사

발아콩가루를 첨가한 인절미의 관능적 특성을 알아보기 위하여 실시한 관능검사의 결과는 Table 6과 같다. 인절미의 색은 발아콩가루 첨가량이 증가할수록 높은 점수로 평가되었는데 이는 발아콩가루가 황색을 띠고 있어 첨가량이 증가함에 따라 황색이 짙어진 결과이며 Table 4에서 b값이 증가하는 결과와 일치하였다. 단단한 정도는 발아콩가루 첨가구가 4.52~7.33으로 대조구의 3.59에 비해 높은 점수로 평가되어 Table 5에 나타난 바와 같이 발아콩가루 첨가량이 증가할수록 hardness가 증가한 결과와 일치하였다. 고소한 맛과 냄새는 발아콩가루 첨가구가 대조구보다 높은 점수를 받았는데 이러한 결과는 발아콩가루 자체의 맛과 냄새가 영향을 준 것으로 생각된다. 촉촉한 정도는 대조구가 5.93, 발아콩가루 4%와 8% 첨가구가 각각 5.26과 5.30으로 대조구보다 다소 낮게 평가되었으나 유의적인 차이는 없었다. 전체적인 바람직성의 경우 대조구가 5.70, 4%와 8% 첨가구가 5.48과 5.63으로 각각 평가되어 세 시료간에 유의적인 차이가 없었고 8%와 16% 첨가구는 3.70과 3.48의 낮은 점수로 각각 평가되어 관능성이 유의적으로 저하되는 것을 알 수 있다.

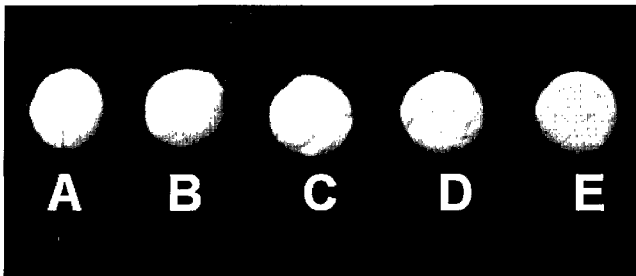


Fig. 1. Photographs of Injulmi prepared with germinated soybean powder.

A: SO-0, B: SO-4 C: SO-8, D: SO-12, E: SO-16

Table 5. Texture analysis of injulmi prepared with germinated soybean powder

Groups	SO-0 ¹⁾	SO-4	SO-8	SO-12	SO-16
Hardness(g/cm ²)	123.81±9.65 ^{a2)}	135.81±13.17 ^{ab}	143.30±14.34 ^b	200.13±27.34 ^c	222.09±30.29 ^d
Cohesiveness(%)	109.93±27.03 ^a	99.03±30.94 ^a	100.23±24.76 ^a	95.36±10.15 ^{ab}	81.59±7.78 ^b
Springiness(%)	102.90±26.37 ^a	89.51±25.54 ^{ab}	96.93±31.55 ^{ab}	95.56±13.91 ^{ab}	80.31±10.57 ^b
Gumminess(g)	69.77±21.79 ^a	66.01±21.01 ^a	72.37±22.34 ^a	91.31±11.95 ^b	91.20±14.36 ^b
Brittleness(g)	77.09±50.03 ^a	63.23±42.60 ^a	77.47±61.17 ^a	87.86±22.19 ^a	73.46±15.65 ^a

¹⁾See the legend of Table 1

Each value is mean±SD

²⁾Mean with different letters within a row are significantly different from each other at α=0.05 as determined by Duncan's multiple range test

Table 6. Sensory evaluation of Injulmi prepared with germinated soybean powder

Groups	SO-0 ¹⁾	SO-4	SO-8	SO-12	SO-16
Color	2.17±0.71 ^{a2)}	3.83±0.71 ^b	5.22±0.81 ^c	6.56±0.62 ^d	7.83±0.71 ^c
Smell	2.96±0.98 ^a	3.85±1.17 ^b	4.93±1.41 ^c	6.19±1.30 ^d	7.22±1.22 ^e
Hardness	3.59±1.01 ^a	4.52±1.25 ^b	5.56±1.40 ^c	6.52±0.92 ^d	7.33±1.40 ^e
Savory taste	3.74±1.29 ^a	4.44±0.97 ^b	5.52±1.19 ^c	6.96±1.29 ^d	7.26±1.23 ^d
Moistness	5.93±1.38 ^a	5.26±1.35 ^{ab}	5.30±1.56 ^{ab}	4.89±1.83 ^b	4.89±2.22 ^b
Overall acceptability	5.70±1.29 ^a	5.48±0.97 ^a	5.63±1.19 ^a	3.70±1.29 ^b	3.48±1.23 ^b

¹⁾See the legend of Table 1

Each value is mean±SD

²⁾Mean with different letters within a row are significantly different from each other at $\alpha=0.05$ as determined by Duncan's multiple range test

IV. 요약 및 결론

본 연구에서는 찹쌀가루에 발아콩가루를 다양한 수준으로 첨가하여 인절미를 제조하고 발아콩가루가 인절미의 품질 특성에 미치는 영향을 살펴보았다.

인절미의 일반성분 분석 결과 수분함량은 대조구가 가장 높게 나타난 반면, 단백질, 지방 및 회분 함량은 발아콩가루 첨가구가 대조구보다 높게 나타났고 첨가량 증가에 따라 증가하였다. 인절미의 isoflavone 함량은 가열 전보다 가열 후 증가하였고 생리활성이 우수한 것으로 알려진 genistin, genistein, daidzin, daidzein은 총 isoflavone 함량의 92.4~93.1%를 차지하는 것으로 나타났다. 색도 측정 결과 L값은 발아콩가루 첨가량의 증가에 따라 감소하는 경향을 보였고 a값은 모두 (-)값으로 녹색의 범위를 나타냈으며 b값은 발아콩가루 첨가량이 증가할수록 높게 나타났다. Texture 측정 결과 hardness와 gumminess는 발아콩가루 첨가구가 대조구보다 높게 나타났고 cohesiveness와 springiness는 낮은 값을 나타낸 반면, brittleness는 시료간에 유의적인 차이가 없었다. 관능평가에서는 발아콩가루 첨가량이 증가할수록 인절미의 색, 고소한 맛, 냄새 및 단단한 정도에서 높은 점수를 받았고 촉촉한 정도는 발아콩가루 첨가구가 대조구보다 낮은 점수를 받았다. 전체적인 바람직성은 8% 첨가구까지 대조구와 유의적인 차이가 없었다.

결과적으로 발아콩가루를 8% 정도로 첨가하여 인절미를 제조한다면 기능성이 향상된 건강 떡으로서 이용이 가능할 것으로 기대된다.

감사의 글

본 연구는 농림기술개발사업(ARPC, 202015-03-HD110)의 연구비 지원으로 수행된 연구의 일부로 이에 감사드립니다.

참고문헌

- AOAC 1990. Official methods of analysis, 15th ed. Association of official analytical chemists, Washington DC, USA
- Barnes S. 1998. Evolution of the health benefits of soy isoflavones. *Proc Soc Exp Biol Med* 271(3) : 386-392
- Birt DF, Hendrich S, Wang W. 2001. Dietary agents in cancer prevention : flavonoids and isoflavonoids. *Pharmacology & Therapeutics* 90 : 157-177
- Brouns F. 2002. Soya isoflavones: a new and promising ingredient for the health foods sector. *Food Research International* 35 : 187-193
- Chien JT, Hsieh HC, Koo TH, Chen BH. 2004. Kinetic model for studying the conversion and degradation of isoflavones during heating. *Food Chem* 91 : 425-434
- Cho JA, Cho HJ. 2000. Quality properties of injulmi made with black rice. *Korean J Soc Food Sci.* 16(3): 226-231
- Chung HJ, Joo SY, Kim WJ. 2005. Preparation of Jeung-Pyun added with ultrafiltered powder of sunmul. *Korean J Food Cookery Sci* 21(5) : 647-654
- Coward L, Smith M, Kirk M, Barnes S. 1998. Chemical modification of isoflavones in soyfoods during cooking and processing. *Am J Clin Nutr* 68(suppl):1486S-1491S.
- Ha SD, Kim SS, Park CS, Kim BM. 1991. Effect of Blanching and germination of soybeans on the quality of soymilk. *Korean J. Food Sci. Technol.* 23(4): 485-489
- Hong JS. 2005. Quality characteristics of *Daechu Injeolmi* prepared by addition of Jujube powder. *J Korean Soc*

- Food Sci Nutr 31(4) : 642-647
- Kennedy AR. 1995. The evidence for soybean products as cancer preventive agents. J Nutr 125 : 733-743
- Kim HH, Eom KY, Kim JS, Kim WJ. 2005. Drying of isoflavone and oligosaccharides retentates separated by membrane filtration from tufu sunmul. Food Engineering Progress 9(2) : 81-87
- Kim JS, Kim JK, Kim WJ. 2004. Changes in isoflavone and oligosaccharides of soybeans during germination. Korean J Food Sci Technol 36(2) : 294-298
- Kim SJ. 1995. The effect of oligosaccharides on health improvement. Food Tech 8 : 141-145
- Kim WJ, Lee HY, Won MH, Yoo SH. 2005. Germination effect of soybean on its contents of isoflavones and oligosaccharides. Food Sci Biotechnol 14(4) : 498-502
- Kim WJ, Yoon SK, Lee CY. 1986. Changes in oligosaccharides and sensory quality of soymilk during germination. Korean J Food Sci Technol 18 : 382-387
- Kwon MY, Lee YK, Lee HG. 1996. Sensory and mechanical characteristics of heunmi-nokcha-injulmi supplemented by green tea powder. J Korean Home Economics 34(2) : 329-339
- Lee CH, Yang L, Xu JZ, Yeung SYV, Huang Y, Chen ZY. 2005. Relative antioxidant activity of soybean isoflavones and their glycosides. Food Chem 90 : 735-741
- Lee HG, Cha GH, Park JH. 2005. Quality characteristics of *Injeulmi* by different ratios of *Kujija*(*Lycii fructus*) powder. Korean J Food Cookery Sci 20(4) : 409-417
- Lee JM, Park YJ, Lee SM. 2001. Sensory and physicochemical attributes of glutinous rice ddeok added cham-chi. Korean J Dietary Culture 16(2) : 180-186
- Lee KH, Chung HK, Han JH, Sohn HS. 2003. Soy isoflavone: current usage and production. Korean Soybean Digest 20(2) : 28-36
- Lee MG, Kim S, Lee SH, Oh SL, Lee SW. 1990. Effects on retrogradation of *Injeulmi*(Korean glutinous rice cake) added with the macerated tea leaves during storage. J Korean Agric Chem Soc 33(4) : 277-281
- Lee SM, Cho JS. 2001. Sensory mechanical characteristics of Surichwi-Injeulmi by adding Surichwi contents. Korean J Food Cookery Sci 17(1) : 1-6
- Naim M, Gestetmner B, Bondi A, Birk Y. 1976. Antioxidative and antihemolytic activities of soybean isoflavones. J Agric Food Chem 41 : 1961-1967
- Ryoo SH, Kim SR, Kim KT, Kim SS. 2004. Isoflavone, phytic acid and oligosaccharide contents of domestic and imported soybean cultivars in Korea. Korean Food Nutr 17(2) : 229-235
- Setchell KR, Kenneth DR. 1999. Dietary isoflavone: biological effects and relevance to human health. J Nutr 129 : 758-767
- Shin DH, Choi U. 1996. Comparison of growth characteristics of soybean sprouts cultivated by three methods. Korean J Food Sci Technol. 28(2) : 240-245

(2006년 7월 31일 접수, 2006년 8월 21일 채택)