

마와 찹쌀의 첨가 비율에 따른 고아미 쑥갓떡의 품질 특성

하 현 숙

상명대학교 생활환경학과

Quality Characteristics of *Ssukgaen Dduk* Made with High-Dietary Fiber Rice 'Goami' Focused on Yam and Glutinous Rice

Hyun-Suk Ha

Department of Human Environmental Sciences, Sangmyung University

ABSTRACT This study compared the production of functional *Ssukgaen Dduk* containing yam, mugwort, glutinous rice and Goami 2 rice, which is rich in dietary fiber and prevents diabetes and adult disease. To enhance the chewiness and softness of Goami *Ssukgaen Dduk*, the dough was kneaded various times. When *Ssukgaen Dduk* was made with various amounts of yam and glutinous rice (25:5%, 20:10%, 15:15%, 10:20%, and 5:25%) to Goami 2 rice, the control group (non-glutinous rice *Ssukgaen Dduk*) showed the highest preference level in sensory test. Of the yam and glutinous rice additives groups, YG4 (10% yam and 20% glutinous rice) showed higher preference. As glutinous rice additives increased and yam additives decreased, preference level significantly increased. Of the yam and glutinous rice groups, G40 kneaded 40 times, showed a significant difference (4.17 compared to control group). G40 also indicated appropriate characteristics in terms of taste, texture, chewiness, softness, and delicacy of texture. G60 and G80 kneaded 60 and 80 times, respectively, showed remarkably lower scores than other samples in terms of general preference. Thus, quality characteristics of *Ssukgaen Dduk* decreased when amount of kneading increased, hardness significantly decreased. In conclusion, *Ssukgaen Dduk* should contain 10% yam and 20% glutinous rice added to 70% Goami 2 rice powder mixed with mugwort, kneaded about 40 times.

Key words: Goami 2, mugwort, yam, glutinous rice, *Ssukgaen Dduk*

서 론

최근 웰빙 분위기로 인해 쌀에 기능성을 부여한 특수미 개발이 이루어지고 있는데 이러한 특수미 중 고아미 2호는 작물과학원에서 1991년에 양질 다수성 품종인 일품벼에 돌연변이(MNU) 처리하여 계통 육성한 후 1999~2000년에 생산력 검정을 실시하여 '수원 464호'로 계통명을 부여하고, 2000~2002년에 지역 적응시험을 실시한 결과 난소화성 전분 28.1%로 추청벼 20.2%, 화성벼 19.3%보다 매우 높아 가공용 특수미로 그 우수성이 인정되어 2002년 12월에 직무육성 신품종 선정위원회에서 국가목록등록품종으로 선정됨과 동시에 '고아미 2호'로 명명하였다(1). 일반쌀은 현미에서 미강을 8% 정도 깎아내면 10분도 쌀이 되지만, 고아미 2호는 일반쌀에 비해 식이섬유량이 많아 현미에서 미강을 8% 정도 깎아도 일반 백미처럼 되지 않으며 쌀이 맑게 보이지 않는 특성이 있다. 또한 1981년 미국 FDA에서 승인받은 일종의 탄수화물로서 1 g당 1 kcal의 적은 열량을

내며 혀의 촉감, 맛, 풍미, 크기 등을 변화시키지 않고 저칼로리의 동일한 식품을 만들 수 있는 증량제인 난소화성 다당류의 높은 함량으로 인해 일반쌀보다 취반 특성 및 관능적 기호도가 떨어지는 단점이 있어 빵, 국수, 과자 등 여러 가지 쌀 가공 제품에 혼합하여 사용하는 방안이 제시되고 있다. 쌀 가공 제품에 관한 연구로는 고 섬유소 쌀(고아미 2호)과 솔잎가루를 이용한 설기떡의 품질 특성(2), 흰깨·검은깨 및 들깨와 고아미 2호를 이용한 쌀쿠키의 이화학적 및 관능적 특성에 미치는 영향(3), 압출성형공정을 이용한 고아미 후레이크 제조(4), 고아미 2호를 이용한 흑임자죽의 품질 특성(5) 등으로 고아미 쌀 가공 제품으로의 활용 가능성에 관한 연구 및 개발을 지속적으로 하고 있다.

쑥(*mugwort*, *Artemisia princeps* Pamp.)은 번식력이 강한 국화과(Compositae)에 속하는 다년생 식물로 우리나라의 산야에 널리 자생하는 야생식물로서 쌀에 부족한 섬유소, 칼슘, 철분, 비타민 C를 보충해 줄 수 있는 좋은 궁합 식품으로 알려져 있으며, 쑥 추출 성분이 암세포 증식 억제 효과가 있다고 보고된 바 있다(6). 쑥의 성분 및 성질에 관한 선행 연구를 살펴보면 쑥의 특수성분인 알칼로이드(alkaloid)와 정유 성분인 0.02% 함유되어 있으며, 그 주성분으로는 cineole, sesquiterpene, sesquiterpene alcohol 외에

Received 13 June 2014; Accepted 16 September 2014

Corresponding author: Hyun-Suk Ha, Department of Human Environmental Sciences, Sangmyung University, Seoul 110-743, Korea
E-mail: cookgk219@hanmail.net, Phone: +82-10-3387-1878

adenine, choline 등이라고 밝혀진 바 있다(7). 쑥의 정유 성분에 대한 연구(8)에 의하면 쑥에는 방향 성분인 쿠마린(coumarin)이 있다고 하였으며, 참쑥의 영양성분에 대한 연구(9)에서는 계절별 쑥의 영양성분을 조사한 결과 총 유리 아미노산이 가을 참쑥이 봄 참쑥보다 2배 정도 많았으나, 비타민과 식이섬유 함량은 봄 참쑥과 가을 참쑥이 비슷하다고 분석하였다. 쑥이 쌀가루의 이화학적 성질 등에 미치는 영향에 관한 연구(10)에서는 쌀가루에 쑥을 첨가할 경우 물 결합능력, 팽윤력, 용해도가 모두 증가하였으며 쑥의 첨가로 페이스트의 점도가 상승한다고 하였다.

덩굴성 다년초인 마(*Chinese yam, Dioscorea batatas* Decne.)는 중국이 원산지이며, 우리나라 전역에서 자생한다. 감자, 고구마, 카사바와 같이 날 것으로 먹어도 될 정도로 유해 성분이 없고, 소화가 잘되는 서류작물로 분류되고 있다(11). 마는 오래전부터 식용 혹은 약용(한약재)으로 이용되어 왔는데, 마의 점액 물질인 mannan으로 인해 식용하기에 거부감을 느끼기도 하고 맨손으로 깎았을 때 점성 물질로 인한 알레르기 반응을 일으키기도 하지만 최근에는 웰빙 문화 확산과 함께 건강식품으로 인식되어 마를 이용한 마 정과, 마 선식, 마 국수, 마 카스텔라, 마 쿠키, 마 양파 피자, 마 고구마 피자 등에 대한 연구가 활발하게 이루어지고 있다(12). 마는 사포닌, 뮤신, 아르기닌, 콜린 등의 약리성분과 비타민, 무기질 등을 함유한 건강식품으로 예로부터 자양, 강장, 익정(益精), 폐결핵 등에 유용하게 사용하여 왔을 뿐만 아니라 고혈압, 당뇨, 대하증, 빈뇨증, 거담, 설사, 야뇨증, 소화 부진, 스트레스, 피로회복, 지혈작용, 숙취해소에도 효능이 있는 것으로 알려져 있고 특히 위장보호를 위해 많이 이용되어 왔다(11,12).

마를 첨가한 고아미 2호의 질감 개선을 연구한 Ha 등(13)의 선행연구에 의하면 마 첨가는 고아미 2호 쑥갠떡의 거칠고 단단한 질감을 부드럽게 개선시키는 효과는 있었으나 쫄깃한 텍스처 특성은 형성하지 못한 것으로 나타났다. 텍스처가 비교적 좋았던 마 30%가 첨가된 고아미 2호 쑥갠떡의 경우 멍쌀로 만든 쑥갠떡에 비해 외관상 쑥색이 얼어지고 구수한 맛 등이 마의 첨가로 희석되어 관능평가 결과가 낮았으며 전반적인 기호도에서도 좋은 평가를 받지 못했다. 이에 고아미 2호 쑥갠떡의 쫄깃한 특성을 살리면서 전반적인 기호도를 높이기 위해 마와 함께 다른 부재료를 첨가하거나 제조 방법을 달리해 보는 연구가 필요한 것으로 제언하여 마를 첨가한 고아미 2호 쑥갠떡에 찹쌀가루를 첨가하여 치대어 보면 품질이 개선될 것으로 사료되었다.

이에 본 연구에서는 고아미 2호 쑥갠떡 제조 시 건강증진 작용이 있는 마와 찰진 특성이 강한 찹쌀가루를 첨가하여 기계적, 관능적 품질 특성에서 마와 찹쌀가루의 가장 적합한 배합비를 찾아내고, 치덴 횟수를 달리하여 고아미 2호 쑥갠떡의 품질을 최적으로 높여 다양한 기능성 부여 및 고아미 쌀의 소비촉진을 위한 경쟁력을 제고하고자 한다.

재료 및 방법

재료

고아미 2호는 경북 칠곡에서 수확한 것을 사용하였고 대조군인 멍쌀과 찹쌀은 경기미를 사용하였으며 설탕은 CJ 제일제당의 정백당, 소금은 샘표 정제염, 마는 경북 안동에서 재배한 장마를 구입하여 사용하였고, 쑥은 들판에서 야생된 봄 쑥을 직접 채취하여 데친 후 사용하였다.

쌀가루 제조

멍쌀과 고아미 2호의 쑥갠떡을 만들기 위한 쌀가루의 제조는 선행연구(14)를 바탕으로 실시하였다. 각각의 쌀을 수돗물에 5회 씻어서 멍쌀은 4시간, 고아미 2호는 12시간 수침한 후 30분간 체에서 물 빠짐 과정을 거쳐 roll miller에 각각 분쇄하고, 1%의 소금과 데친 쑥을 넣어 2회 더 분쇄한 후 냉동고에 보관하여 시료로 사용하였다.

쑥갠떡 제조

Han(15)의 방법을 참고로 하여 멍쌀로 만든 쑥갠떡은 쌀 100 g당 7%의 물을 첨가하고 설탕 10%를 혼합하여 15분간 쪄고 5분간 뜸을 들인 후, 20회 치대어 직경 5 cm, 두께 1.5 cm 크기의 쑥갠떡을 제조하였다. 고아미 2호 쑥갠떡에 사용된 마는 껍질을 벗기고 강판에 갈아서 사용했으며, 찹쌀가루는 찹쌀을 수돗물에 5회 씻어 4시간 수침한 후 30분간 체에 물 빠짐 과정을 거쳐 roll miller에 한 번 분쇄하여 사용하였다. 쑥의 양은 쌀가루 100 g당 28 g씩 첨가되었으나 고아미 2호 쌀가루는 마와 찹쌀가루가 첨가되어 부족한 쑥 양을 쌀가루 10 g당 2.8 g씩을 더 넣어 쑥의 양을 동일하게 첨가하였다.

고아미 2호 쑥갠떡 제조에 필요한 적절한 수분 첨가량은 선행연구(13)에서 예비실험 결과 수분 9%를 첨가하였을 때 가장 대조군과 유사한 물성을 나타내어 고아미 2호 쌀가루 100 g당 수분 첨가량을 9%로 하여 대조군과 같은 방법으로 제조하였으며, 반죽의 치덴 정도는 20번, 40번, 60번, 80번 치대어 완성하였다. 대조군인 멍쌀로 만든 쑥갠떡과 고아미 2호 쑥갠떡의 배합비는 Table 1과 같다.

상기와 같은 비율로 혼합 제조된 원료의 아밀로오스 및 아밀로펙틴의 함량은 주로 찹쌀 및 고아미 2호에서 유래된 것으로 추정할 수 있으며 최적 혼합 비율(고아미 2호 70%, 찹쌀 20%, 마 10%)로 제조한 쑥갠떡은 아밀로오스 28%, 아밀로펙틴 62%로 구성되어 있다. 식이섬유는 주로 첨가된 마와 쑥으로부터 유래된 것으로 약 2~3% 함유된 것으로 추정된다.

텍스처 측정

시료의 텍스처 측정은 Textural Characteristics Analyzer (TA-XT Express, Stable Micro Systems, London, UK)를 사용하여 경도(hardness), 부착성(adhesiveness), 탄력

Table 1. Formulas for a *Ssukgaen Dduk* made with Goami 2 rice powder containing yam and glutinous rice powder

Ingredient (g)	C	YG1	YG2	YG3	YG4	YG5
Rice powder (including mugwort)	100					
Goami 2 rice powder (including mugwort)		70	70	70	70	70
Chinese yam		25	20	15	10	5
Glutinous rice powder		5	10	15	20	25
Water		7	9	9	9	9
Sugar		10	10	10	10	10
Mugwort		28	28	28	28	28

C: made with rice powder 100% without yam and glutinous rice powder.

YG1~YG5: added with 5~25% glutinous rice powder and 25~5% yam in 70% Goami powder.

성(springiness), 씹힘성(chewiness), 검성(gumminess), 응집성(cohesiveness)을 측정하였다.

대조군인 멍쌀 쑥갓떡을 포함한 고아미 2호 쑥갓떡을 한 sample당 5개씩 만든 후 위치에 의한 오차를 고려하여 떡의 중심 부분을 2×2×1 cm 크기로 잘라 Texture Profile Analysis(TPA)를 사용(force unite: grams, distance format: strain, pre-test speed: 1.0 mm/sec, test speed: 1.0 mm/sec, post-test speed: 1.0 mm/sec, distance: 2.0 mm, time: 2.0 sec, trigger force: 2.0 g)하여 각 시료별로 10회씩 측정 후 평균값과 표준편차를 구하였다

관능적 특성

제조한 쑥갓떡의 시료는 각각 끝을 잘라낸 후 가로, 세로 2 cm씩, 두께 1.5 cm로 일정하게 썰어 한 조각씩 접시에 담아 물과 함께 관능평가에 제공하였으며, 관능평가는 지방 자치단체 요리교실에서 6개월 이상 교육을 받은 수강생 30명을 패널로 선정하여 실험의 목적과 기호도 검사, 식별검사를 잘 인지하도록 설명하였다. 기호도 검사는 쑥갓떡의 외관(appearance), 향미(flavor), 맛(taste), 질감(texture), 전반적인 기호도(overall preference)에 대하여 ‘매우 좋다’를 5점으로 하여 ‘매우 나쁘다’는 1점까지 5점 척도법으로 실시하였다. 식별검사는 쑥갓떡의 색(*Ssuk* color), 특이한 냄새

(odor), 구수한 맛(roasted taste), 부드러운 정도(softness), 쫄깃한 정도(chewiness), 결의 미세함(fine grain)에 대하여 특성이 ‘매우 강하다’를 5점으로 하여 ‘매우 약하다’는 1점까지 5점 척도법으로 실시하였다.

아밀로펙틴 측쇄 길이 분포 측정

제조된 쑥갓떡을 냉동 건조하여 분말화(100 mesh)한 후 선행연구(16)에 따라 HPAEC를 이용하여 측정하였다.

통계처리

실험 결과는 SPSS 프로그램(Statistical Package for Social Sciences, ver 12.0, SPSS Inc., Chicago, IL, USA)을 이용하여 쑥갓떡의 텍스처, 관능검사 측정 결과를 $P < 0.05$ 유의수준에서 One-way ANOVA로 분석하였고, 사후검증은 Duncan's multiple range test로 검증하였다.

결과 및 고찰

마와 찹쌀가루의 배합비에 따른 기계적 품질 특성

고아미 2호 70%에 마와 찹쌀가루 배합비를 각각 달리하여 제조한 쑥갓떡 YG1(마 25%, 찹쌀가루 5%)~YG5(마 5%, 찹쌀가루 25%)와 대조군인 멍쌀가루만으로 만든 쑥갓떡(C)의 텍스처 측정 결과는 Table 2와 같다.

경도는 대조군이 99.70으로 유의적으로 가장 높았고, 마와 찹쌀가루 첨가군에서는 마 첨가량이 감소하고 찹쌀가루 첨가량이 증가할수록 경도가 높아지는 경향이었다($P < 0.05$). 즉 마 첨가량이 증가하고 찹쌀가루 첨가량이 감소할수록 경도는 유의적으로 낮아졌는데, 이는 고아미 2호로 만든 떡이 일반쌀로 만든 떡에 비해 경도가 높은 특성(17)을 마에 함유된 많은 수분량(77.6%)이 떡을 부드럽게 했기 때문이며, 찹쌀가루 첨가량이 가장 많은 YG5(78.37)는 대조군에 근접하는 것으로 나타났다. 부착성은 찹쌀가루 첨가량이 증가할수록 낮아지는 경향이였으며, 대조군(-17.43)과 YG4(-17.83)는 유의적인 차이가 없었다. 탄력성은 시료 간의 큰 차이를 나타내지 않았다. 씹힘성과 검성은 마와 찹쌀가루 첨가군이 대조군에 비해 유의적으로 낮았으나 찹쌀가루 첨가량이 증

Table 2. Textural characteristics of *Ssukgaen Dduk* made with Goami powder containing various levels of yam and glutinous rice powder

	C	YG1	YG2	YG3	YG4	YG5
Hardness (10^3 g/cm ²)	99.70±11.81 ^a	16.29±2.74 ^c	29.67±5.50 ^d	36.36±4.11 ^d	45.53±6.12 ^c	78.37±12.28 ^b
Adhesiveness	-17.43±8.20 ^b	-9.69±1.97 ^{ab}	-15.40±4.33 ^b	-17.72±7.17 ^b	-17.83±11.43 ^b	-32.98±15.44 ^c
Springiness	0.90±0.08 ^a	0.97±0.01 ^a	0.96±0.03 ^a	0.94±0.04 ^a	0.93±0.04 ^a	0.91±0.05 ^a
Chewiness	74.52±10.40 ^a	11.29±1.80 ^{de}	19.27±4.09 ^{cd}	26.13±8.67 ^c	29.83±13.51 ^c	61.18±9.27 ^b
Gumminess	82.69±9.05 ^a	11.59±1.78 ^{ef}	20.27±4.09 ^{de}	25.49±4.44 ^{cd}	31.70±14.95 ^c	66.93±9.84 ^b
Cohesiveness	0.83±0.03 ^a	0.72±0.05 ^{ab}	0.71±0.12 ^{ab}	0.70±0.05 ^{ab}	0.67±0.28 ^{ab}	0.56±0.07 ^b

Values are mean±SD.

Means with different superscript letters (a-f) in a row are significantly different at the $P < 0.05$ by Duncan's multiple range test.

C: made with rice powder 100% without yam and glutinous rice powder.

YG1~YG5: added with 5~25% glutinous rice powder and 25~5% yam in 70% Goami powder.

가할수록 씹힘성과 검성도 증가하여 떡의 쫄깃한 특성에 기여하는 것으로 나타났다. 이는 찹쌀가루의 끈끈하고 찰진 특성의 결과인 것으로 분석되며, 백태가루에 찹쌀가루 첨가량을 증가시키면 떡의 씹힘성과 검성이 현저히 증가하고 촉촉함과 쫄깃함이 좋은 것으로 나타난 연구 결과(18,19)와 일치하는 경향이였다. 응집성은 물질 내부의 밀도와 관련이 있는 특성으로 떡이 형태를 그대로 유지하려는 힘을 뜻하는데, 대조군과 YG1(0.72)~YG4(0.67)에서는 유의적인 차이가 없었으나 YG5(0.56)는 대조군에 비해 유의적으로 낮게 나타났다. 이는 인삼분말을 첨가한 떡볶이 떡의 품질 특성(20)에서 인삼 분말 첨가량이 증가할수록 응집성은 점차 낮아진다는 연구 결과와 유사한 경향으로 판단되었다.

마와 쪽에 함유된 항산화 성분과 찹쌀 및 고아미 전분과의 물리화학적 상호작용이 제품의 리올로지 특성에 영향을 미칠 것으로 예상되며, 향후 이 방향의 연구가 바람직할 것으로 사료된다.

마와 찹쌀가루의 배합비에 따른 관능적 품질 특성

고아미 2호 쫄갠떡의 텍스처 특성을 개선하기 위해 고아미 2호 70%에 마와 찹쌀가루 배합비를 각각 달리하여 제조한 쫄갠떡(YG1~YG5)과 대조군인 멥쌀가루만으로 만든 쫄갠떡(C)의 관능검사 결과는 Table 3, 4와 같다

쫄갠떡의 기호도 검사에서 외관의 기호도는 대조군인 C(4.33)가 가장 높았고 마와 찹쌀가루 첨가군에서는 마와 찹쌀가루 첨가량이 가장 많은 YG5(3.39)가 제일 높아, 마

함량이 줄어들고 찹쌀가루 첨가량이 증가할수록 외관의 기호도가 높아지는 것으로 나타났다($P<0.05$). 향미는 마와 찹쌀가루 첨가군에서 YG4(3.50)가 대조군(3.67)과 유의적인 차이가 없었다. 즉 찹쌀가루 첨가량이 증가할수록 쫄갠떡의 향미 기호도가 유의적으로 높아졌다. 맛은 찹쌀가루 첨가량이 많은 YG4(3.51)와 YG5(3.54)는 YG1(2.33)~YG3(2.56)에 비하여 유의적으로 높게 나타났으며, 대조군(3.61)과는 유의적인 차이가 없었다. 질감은 찹쌀가루 첨가량이 많은 YG4(3.72), YG5(3.61)는 대조군(4.00)과 유의적인 차이가 없었다. 전반적인 기호도는 찹쌀가루 첨가량이 증가할수록 선호하였으며, YG4(3.89)가 가장 높게 나타나 대조군(4.06)과 유의적인 차이가 없었다. 이상 마와 찹쌀가루가 첨가된 고아미 2호 쫄갠떡 중에서 YG4(마 10%, 찹쌀 20%)가 대조군이 지닌 특성과 유사한 기호 특성을 나타내고 대조군인 멥쌀만으로 만든 쫄갠떡의 기호도에 비해 크게 떨어지지 않았으므로 고아미 2호의 단점을 보완하는 가장 적합한 배합 비율로 나타났다. 특히 YG4는 YG5보다 더 부드럽고 쫄깃한 특성도 대조군에 근접하여 쫄갠떡 고유의 텍스처에 가장 유사하게 제조된 것으로 사료된다.

식별검사에서 고아미 2호 쫄갠떡의 색의 정도는 마 첨가량보다 찹쌀가루 첨가량이 많을수록 높아지는 경향이었고, 찹쌀가루 첨가량이 15% 이상(YG3~YG5)일 때는 대조군과 유의한 차이가 없었다. 특이한 냄새는 찹쌀가루 첨가량이 많아질수록 낮아지는 경향이었으나 유의적인 차이가 없었다. 패널들은 찹쌀가루 첨가로 인해 고아미 2호 쫄갠떡의

Table 3. Results of acceptance test of *Ssukgaen Dduk* made with Goami powder containing various levels of yam and glutinous rice powder

Attributes	C	YG1	YG2	YG3	YG4	YG5
Appearance	4.33±0.59 ^a	2.22±0.88 ^d	2.28±0.83 ^{cd}	2.67±0.84 ^{cd}	2.78±0.43 ^c	3.39±0.70 ^b
Flavor	3.67±0.97 ^{ab}	2.67±1.19 ^c	3.06±1.06 ^{bc}	3.17±0.71 ^{bc}	3.50±0.77 ^{ab}	3.54±0.79 ^{ab}
Taste	3.61±0.78 ^a	2.33±1.14 ^b	2.56±0.92 ^b	2.56±0.92 ^b	3.51±0.58 ^a	3.54±0.61 ^a
Texture	4.00±0.91 ^a	2.06±1.06 ^c	2.11±0.90 ^c	2.83±0.86 ^b	3.72±0.58 ^a	3.61±0.70 ^a
Overall preference	4.06±0.87 ^a	2.06±1.10 ^b	2.17±0.73 ^b	2.56±0.61 ^b	3.89±0.58 ^a	3.71±0.58 ^a

Values are mean±SD.

Means with different superscript letters (a-d) in a row are significantly different at the $P<0.05$ by Duncan's multiple range test. C: made with rice powder 100% without yam and glutinous rice powder.

YG1~YG5: added with 5~25% glutinous rice powder and 25~5% yam in 70% Goami powder.

Table 4. Results of difference test of *Ssukgaen Dduk* made with Goami powder containing various levels of yam and glutinous rice powder

Attributes	C	YG1	YG2	YG3	YG4	YG5
<i>Ssuk</i> color	2.06±1.06 ^a	1.83±1.25 ^b	1.83±0.79 ^b	2.11±1.28 ^a	2.17±0.79 ^a	2.17±0.92 ^a
Odor	2.33±1.14 ^a	2.56±1.20 ^a	2.48±1.03 ^a	2.48±1.02 ^a	2.45±0.86 ^a	2.45±0.81 ^a
Roasted taste	3.56±1.10 ^a	2.39±0.92 ^c	2.61±0.92 ^{bc}	2.78±0.81 ^{bc}	3.02±0.73 ^{ab}	3.22±0.81 ^{ab}
Softness	3.11±1.18 ^{ab}	3.56±0.62 ^a	3.33±0.91 ^{ab}	3.06±0.87 ^{ab}	3.06±0.80 ^{ab}	2.72±1.13 ^b
Chewiness	3.89±1.36 ^a	2.50±1.20 ^c	2.72±1.27 ^{bc}	2.94±0.80 ^{bc}	3.27±0.62 ^{ab}	3.33±0.77 ^{ab}
Fine grain	3.39±1.42 ^a	2.67±1.14 ^{ab}	2.76±0.92 ^{ab}	2.89±0.90 ^{ab}	3.20±0.58 ^a	3.22±0.73 ^a

Values are mean±SD.

Means with different superscript letters (a-c) in a row are significantly different at the $P<0.05$ by Duncan's multiple range test. C: made with rice powder 100% without yam and glutinous rice powder.

YG1~YG5: added with 5~25% glutinous rice powder and 25~5% yam in 70% Goami powder.

쫄면 정도가 진해지고 특이한 냄새가 미미해지는 것에 대하여 선호하는 경향이었으며, 이런 경향은 고아미 2호 쫄면떡의 전반적인 기호도에 영향을 미쳐 찹쌀가루 첨가량이 많았던 쫄면떡의 선호도가 높았던 결과이다. 구수한 맛은 찹쌀가루 첨가량이 증가할수록 구수한 맛이 강해졌으나 YG4(3.02)와 YG5(3.22)는 유의적인 차이가 없었다. 부드러운 정도는 마와 찹쌀가루 첨가군에서 마 첨가량이 가장 많은 YG1(3.56)이 대조군보다 높았고 YG2(3.33)~YG4(3.06)는 대조군과 유의적인 차이가 없었으며, 찹쌀가루 첨가량이 가장 많은 YG5(2.72)는 대조군보다 유의적으로 낮았다. 즉 마의 함량이 줄어들고 찹쌀가루 첨가량이 증가할수록 부드러운 정도는 낮아졌다. 쫄면 정도는 대조군이 유의적으로 가장 높았고 마와 찹쌀가루 첨가군에서는 마의 함량이 줄어들고 찹쌀가루 첨가량이 증가할수록 대조군에 근접되는 경향이었으며, 결의 미세함은 대조군(3.39)이 가장 높았고 마와 찹쌀가루 첨가군에서는 찹쌀가루 첨가량이 증가할수록 높아져 첨가량이 많은 YG4(3.20), YG5(3.22)는 대조군과 유의적인 차이가 없었다.

마와 찹쌀가루의 치댄 정도에 따른 기계적 품질 특성

고아미 2호에 마와 찹쌀가루를 첨가한 반죽을 각각 20번(G20), 40번(G40), 60번(G60), 80번(G80) 치대어 제조한 고아미 2호 쫄면떡과 대조군 반죽을 20번 치대어 제조한 쫄면떡(C20)의 텍스처 측정 결과는 Table 5와 같다.

경도는 대조군이 42.19로 유의적으로 가장 높았고, 마와 찹쌀가루 첨가군은 유의적인 차이가 없었으나 치댄 횟수가 증가할수록 경도는 낮아져 가장 많이 치댄 G80의 경도는

14.36으로 유의적으로 낮게 나타났다. 즉 치댄 횟수가 많은 경우에는 부드러운 정도가 과도하여 오히려 떡의 품질을 저하시키는 것으로 나타났다. 탄력성은 마와 찹쌀가루 첨가군(0.94~0.95)과 대조군(0.92)이 유의적인 차이가 없었다. 따라서 고아미 2호 쫄면떡의 탄력성에 마와 찹쌀가루 첨가와 치댄 횟수가 같이 영향을 미쳤으리라 사료된다. 씹힘성은 대조군이 37.16으로 유의적으로 가장 높았고, 마와 찹쌀가루 첨가군인 G20(17.97)~G80(10.74)에서는 유의적인 차이가 없었다. 감성은 대조군이 39.54로 유의적으로 가장 높았고, 마와 찹쌀가루 첨가군에서는 치댄 횟수가 많아질수록 유의적으로 낮게 나타났다.

한편 치댄 횟수에 따라 미세한 기공의 분산분포가 제품의 텍스처에 영향을 미칠 것으로 사료되어 본 연구에서 최적으로 치댄 횟수는 최적의 미세공기 분포일 것으로 사료된다.

마와 찹쌀가루의 치댄 정도에 따른 관능적 품질 특성

고아미 2호 쫄면떡의 텍스처 개선을 위하여 반죽의 치대는 정도를 달리한 고아미 2호 쫄면떡의 제조는 마와 찹쌀가루의 배합비가 가장 좋았던 YG4(고아미 2호 쌀가루 70%, 마 10%, 찹쌀가루 20%)를 기준으로 제조하여 각각 20번, 40번, 60번, 80번 치대어 제조한 고아미 2호 쫄면떡과 대조군을 제조하여 20번 치댄 쫄면떡(C20)의 관능검사 결과는 Table 6, 7과 같다.

쫄면떡의 기호도 검사에서 외관에서는 대조군이 4.67로 유의적으로 가장 높았고 마와 찹쌀가루 첨가군에서는 G20(3.50), G40(3.33)이 유의적으로 가장 높았으며, 치댄 횟수가 증가할수록 외관이 유의적으로 낮아지는 특성을 보였다.

Table 5. Textural characteristics of *Ssukgaen Dduk* depending on the kneading times of dough with Goami 2 powder containing 10% of yam and 20% glutinous rice powder

	C20	G20	G40	G60	G80
Hardness (10 ³ g/cm ²)	42.19±9.81 ^a	24.41±5.50 ^b	19.47±4.52 ^{bc}	18.20±6.80 ^{bc}	14.36±3.52 ^c
Springiness	0.92±0.14 ^a	0.94±0.02 ^a	0.95±0.18 ^a	0.95±0.01 ^a	0.95±0.02 ^a
Chewiness	37.16±16.66 ^a	17.97±6.09 ^b	14.93±3.36 ^b	13.93±4.50 ^b	10.74±2.83 ^b
Gumminess (g)	39.54±11.33 ^a	19.30±6.80 ^b	15.77±3.55 ^{bc}	14.58±4.53 ^{bc}	11.27±3.10 ^c

Values are mean±SD.

Means with different superscript letters (a-c) in a row are significantly different at the P<0.05 by Duncan's multiple range test.

C20: 20 times of kneading dough with rice powder 100%.

G20~G80: kneading dough, which was made with 10% yam, 20% glutinous rice powder, and 70% Goami powder, 20, 40, 60, and 80 times.

Table 6. Acceptance test results of *Ssukgaen Dduk* depending on the kneading times of dough with Goami 2 powder containing 10% of yam and 20% glutinous rice powder

Attributes	C20	G20	G40	G60	G80
Appearance	4.67±0.82 ^a	3.50±0.55 ^b	3.33±0.52 ^b	2.83±0.75 ^{bc}	2.33±0.52 ^c
Texture	4.67±0.52 ^a	3.50±0.55 ^b	3.57±0.84 ^b	3.00±0.63 ^b	2.17±0.75 ^c
Overall acceptability	4.50±0.84 ^a	3.50±0.55 ^{ab}	4.17±0.75 ^a	2.67±0.82 ^b	2.50±1.05 ^b

Values are mean±SD.

Means with different superscript letters (a-c) in a row are significantly different at the P<0.05 by Duncan's multiple range test.

C20: kneading dough made with 100% rice powder 20 times.

G20~G80: kneading dough, which was made with 10% yam, 20% glutinous rice powder, and 70% Goami powder, 20, 40, 60, and 80 times.

Table 7. Attribute difference test results of *Ssukgaen Dduk* depending on the kneading times of dough with Goami 2 powder containing 10% of yam and 20% glutinous rice powder

	C20	G20	G40	G60	G80
<i>Ssuk</i> color	2.50±0.55 ^a	2.17±0.41 ^a	2.50±0.55 ^a	1.67±1.03 ^{ab}	1.50±0.55 ^{ab}
Softness	3.50±1.64 ^a	3.17±0.98 ^a	3.33±0.52 ^a	3.50±0.84 ^a	3.50±0.84 ^a
Chewiness	4.33±1.63 ^a	3.00±0.63 ^b	3.50±1.05 ^{ab}	3.00±0.63 ^b	2.67±0.52 ^b
Fine grain	4.00±1.55 ^a	3.00±0.63 ^{ab}	3.17±0.41 ^a	3.10±0.63 ^a	2.00±1.17 ^b

Values are mean±SD.

Means with different superscript letters (a-c) in a row are significantly different at the $P<0.05$ by Duncan's multiple range test. C20: 20 times of kneading dough with rice powder 100%.

G20~G80: kneading dough, which was made with 10% yam, 20% glutinous rice powder, and 70% Goami powder, 20, 40, 60, and 80 times.

Table 8. Sugar mineral contents of *Ssukgaen Dduk*¹⁾

Sugar (% , w/w)				Mineral (mg/kg)							
Sucrose	Glucose	Fructose	Malto/ oligosaccharide ²⁾ (DP2-6)	Ca	K	Mg	Na	Mn	Fe	Zn	
10	2	0.9	<1	357	1,745	263	81	17.9	17	12.8	

¹⁾*Ssukgaen Dduk* was prepared with the optimal formula (10% yam, 20% glutinous rice powder, and 70% Goami powder).

²⁾DP: degree of polymerization.

이는 치대는 과정 중에 들어간 공기에 의해 고아미 2호 쫄면떡의 선명한 썩색이 연해져 외관의 기호도가 낮아진 것으로 사료된다. 질감은 대조군이 4.67로 유의적으로 가장 높았고, 마와 찹쌀가루에서는 유의적인 차이는 없었으나 G40(3.57)이 가장 높았으며 많이 치델수록 유의적으로 낮아졌다. 전반적인 기호도에서는 마와 찹쌀가루 첨가군에서 적절히 치덴 G40(4.17)이 대조군(4.50)과 유의적인 차이가 없었으며, 많이 치델수록 유의적으로 낮아졌다. 이는 경단 조리법에 대한 연구(21)에서 찹쌀에 25%의 물을 첨가시킨 반죽을 50회 이상 치덴면 경단의 경도 및 쫄깃한 정도가 증가하였다는 연구와 콩 다식 제조에 관한 연구(21)에서 콩가루에 시럽과 당 60 g을 넣고 30회 정도 반죽할 때 탄성이 높았다는 선행 연구와 유사한 경향으로 치덴 횟수가 40회 이상은 횟수가 증가할수록 전반적인 기호도가 유의적으로 낮아지는 경향을 보였다. 한편 80번 치덴 G80의 경우 질감, 전반적인 기호도가 다른 시료들보다 현저히 낮게 나타나 과도하게 치대는 경우에는 떡의 품질이 저하되는 것으로 나타났다. 이는 심하게 치덴 경우 마에 많이 함유된 수분과 점액 물질에 의해 떡의 질감이 거칠고 흐물흐물하게 변하기 때문인 것으로 사료된다.

식별검사서에서 썩색의 정도는 마와 찹쌀가루 첨가군의 G20(2.17), G40(2.50)이 대조군(2.50)과 유의적인 차이가 없었으며, 많이 치덴 G60(1.67)과 G80(1.50)은 대조군보다 유의적으로 낮은 특성을 보였다. 부드러운 정도는 시료 간 유의적인 차이가 없었다. 쫄깃한 면에서도 대조군(4.33)이 가장 높았고, 마와 찹쌀가루 첨가군에서는 40번 치덴 G40이 유의적인 차이는 없었으나 가장 높았으며, G60(3.00), G80(2.67)은 치덴 횟수가 증가할수록 쫄깃한 정도가 유의적으로 낮아졌다. 결의 미세함은 대조군(4.00)이 가장 높았으며, 마와 찹쌀가루 첨가군에서는 40번 치덴 G40이 가장

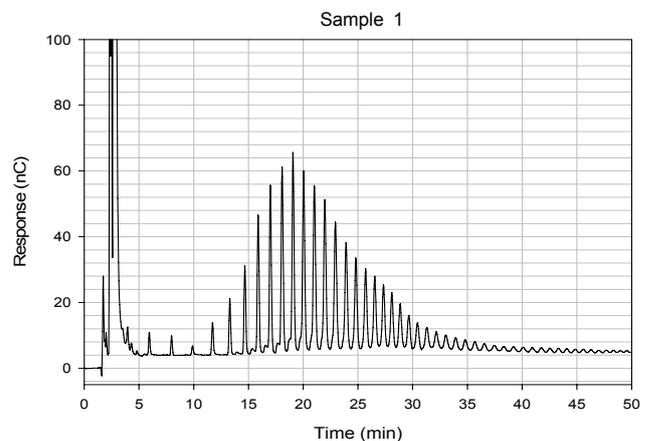
높았으나 60번 치덴 G60과는 유의적인 차이는 없었고, G80(2.00)은 많이 치덴어 유의적으로 낮아졌다.

이화학적 특성

고아미 2호에 마와 찹쌀가루를 70:10:20의 최적 비율로 혼합하여 제조한 쫄면떡의 일반성분 분석은 Table 8과 같고 전분의 측쇄 길이 분포 분석 결과는 Fig. 1과 같으며, 쫄면떡 전분의 측쇄 길이 분포는 주성분인 고아미 2호의 페턴과 매우 유사하게 나타났다.

일반쌀보다는 A-chain(DP 6-12)의 함량이 높은 경향을 보였으며, 무기질 함량은 Ca, K 및 Mg 함량이 높았고 당 함량은 설탕 10%, 과당 0.9%, 글루코오스 2%, 말토올리고당(말토오스, 말토트리오스)은 1% 미만이었다.

이상 쫄면떡의 품질 특성을 종합하면 고아미 2호 쌀가루로 만든 쫄면떡은 마 10%와 찹쌀가루 20%를 배합하여 제조한 쫄면떡 또한 제품의 맛, 쫄깃한 질감 및 전반적인 기호도

**Fig. 1.** Branch chain length distribution of *SSukgaen Dduk*.

등 관능 특성과 텍스처 측정에서 다른 첨가군 시료에 비해 유의적으로 양호한 특성이 있는 것으로 평가되어 일반 멥쌀로 만든 썩갠떡의 품질에 근접한 것으로 나타났으며, 떡 반죽의 치대는 정도는 40번(G40)이 적절하였고 과도하게 치대는 경우는 오히려 떡의 품질 특성이 저하되는 것으로 판단되었다.

또한 썩갠떡의 미네랄 성분인 칼슘, 철분 함량이 일반 떡보다 높은 것으로 나타났다. 이는 주로 마와 썩 성분에서 유래된 것으로 판단되며, 마 및 썩에서 유래한 식이섬유 함량도 높은 것으로 추정된다. 또한 썩갠떡의 아밀로펙틴 측쇄 길이 분포 특성은 제품의 주성분인 고아미 2호의 구조와 유사하였다.

이와 같이 항산화 성분과 식이섬유가 풍부한 마와 썩을 첨가하여 제조한 떡은 성인병 예방 효과가 큰 것으로 가공공정의 기계화, 자동화와 함께 중요한 전통식품으로 발전 가능하다고 사료된다.

요 약

식이섬유가 풍부하여 다이어트 및 당뇨, 성인병 예방식으로 활용 가능한 고아미 2호 썩갠떡의 거칠고 단단한 텍스처를 부드럽고 쫄깃한 특성으로 개선하기 위해 고아미 2호에 마와 찹쌀가루 첨가량을 달리하고 반죽의 치대는 횟수를 달리하여 제조한 후, 텍스처 측정 및 관능검사를 통한 품질 특성을 검토한 결과는 다음과 같다. 고아미 2호 70%에 마와 찹쌀가루를 YG1(25:5%), YG2(20:10%), YG3(15:15%), YG4(10:20%), YG5(5:25%)의 배합비로 첨가량을 달리한 썩갠떡의 전반적인 기호도는 대조군인 멥쌀로 만든 썩갠떡이 유의적으로 가장 높았고 마와 찹쌀가루 첨가군 중에서는 마 10%, 찹쌀가루 20% 배합으로 제조한 고아미 2호 썩갠떡의 전반적인 기호도가 유의적으로 높았으며, 찹쌀가루 첨가 비율이 높을수록 기호도가 현저하게 높아졌다. 찹쌀가루 첨가로 인해 부드러운 특성은 다소 낮아졌으나 썩색이 진해지고 특이한 냄새가 미미해진 것을 패널들은 선호하였고 찹쌀가루 첨가량이 증가할수록 쫄깃한 정도, 구수한 맛, 결의 미세함 정도가 높아졌다. 경도는 대조군이 99.70으로 유의적으로 가장 높았으며, 마와 찹쌀가루가 첨가된 고아미 2호 썩갠떡 중에서는 마 첨가량이 감소하고 찹쌀가루 첨가량이 증가할수록 유의적으로 경도가 높아졌다. 탄력성은 유의적인 차이가 없었다. 마와 찹쌀가루가 첨가된 고아미 2호 썩갠떡은 대조군에 비해 씹힘성과 감성이 유의적으로 낮았으나 찹쌀가루 첨가량이 증가할수록 현저하게 높아져 떡의 쫄깃한 특성에 기여하는 것으로 평가된다. 약리작용이 있는 썩과 고아미 2호의 거칠고 단단한 텍스처를 개선할 수 있는 특성을 가진 마 10%, 찹쌀가루 20%를 첨가한 반죽을 각각 20번, 40번, 60번, 80번 치대어 제조한 고아미 2호 썩갠떡의 전반적인 기호도는 멥쌀로 만든 대조군이 유의적으로 가장 높았고, 마와 찹쌀가루 첨가군 중에서는 40번 치댄 G40이 대조

군 다음으로 전반적인 기호도가 높았다. 썩색의 정도, 맛, 질감, 쫄깃함, 부드러움 및 결의 미세한 정도에서도 G40이 양호한 특성을 나타내었다. 경도는 멥쌀로 만든 대조군이 유의적으로 가장 높았고 고아미 2호 썩갠떡의 경우 20번 치댄 G20이 유의적으로 가장 높았으며, 치댄 횟수가 증가할수록 유의적으로 낮아져 부드러워지는 특성을 보였으나 치댄 횟수가 너무 많은 경우에는 부드러운 정도가 과도하여 오히려 떡의 품질을 저하시키는 것으로 판단되었다. 한편 탄력성은 유의적인 차이가 없었다. 씹힘성은 대조군이 가장 높았고 마와 찹쌀가루 첨가군에서는 유의적인 차이가 없었으며, 감성은 대조군이 가장 높았고 마와 찹쌀가루 첨가군에서는 치댄 횟수가 많아질수록 유의적으로 낮게 나타났다. 이상으로 식이섬유가 풍부한 고아미 2호 쌀가루로 썩갠떡을 제조하는 경우 마 10%와 찹쌀가루 20% 첨가 배합에 반죽을 40번 정도 치대는 것이 외관, 맛, 쫄깃한 질감, 전반적인 기호도 등이 관능적 측정에서 다른 첨가군 시료에 비해 유의적으로 양호한 특성이 있는 것으로 평가되어 대조군의 썩갠떡 품질에 근접한 것으로 나타났으며, 과도하게 치대는 경우에는 오히려 떡의 품질이 저하되는 것으로 판단되었다.

REFERENCES

1. Rural Development Administration. 2006. *Varieties explanation book about major crop (2001 ~2005)*. Sang Rok Sa, Seoul, Korea. p 132-139.
2. Chae HJ. 2008. Quality characteristics of Korea rice cake (Sulgi) using high dietary fiber rice cake. *Ms Thesis*. Yong In University, Yongin, Korea.
3. Jung YJ, Seo HS, Myung JE, Shin JM, Lee EJ, Hwang IK. 2007. Physicochemical and sensory characteristics of rice cookies based on Goami 2 with sesames (white and black) and perilla seeds. *Korean J Food Cookery* 23: 785-792.
4. Tie J, Lee ES, Hong ST, Ryu GH. 2007. Manufacturing of Goami flakes by using extrusion process. *Korean J Food Sci Technol* 39: 146-151.
5. Lee EJ, Sea HS, Lee SY, Kim SH, Hwang IK. 2006. Quality characteristics of black sesame gruel with high-dietary fiber rice 'Goami 2'. *Korean J Food Cookery Sci* 22: 940-948.
6. Hwang YK, Kim DC, Hwang WI, Han YB. 1998. Inhibitory effect of *Artemisia princeps* Pampan. extract on growth of cancer cell lines. *Korean J Nutr* 31: 799-808.
7. Lim KH. 1971. *A medical phytoogy (the details)*. Dong Dyoung Sa, Seoul, Korea. p 287.
8. Hahn DR, Kim IH. 1973. Studies on the volatile oil constituents in *Artemisia* sp. *Kor J Pharmacogn* 4: 71-74.
9. Sim YJ, Han YS, Chun HJ. 1992. Studies on the nutritional components of mugwort, *Artemisia mongollca Fischer*. *Korean J Food Sci Technol* 24: 49-53.
10. Chung KM. 1993. Effects of mugwort on physicochemical properties, paste, and gel of rice flour. *Korean J Food Sci Technol* 25: 626-631.
11. Kim SJ. 1997. Development of processed foods from yam. In *Collection of Dissertations of Catholic Sangji College*. Andong, Korea. No. 27, p 10.
12. Andong Agricultural Technology Center. 2003. The development of a speciality of Andong, slices of yam cake preserved in honey. Rural Development Administration, Andong.

- Korea. p 6.
13. Ha HS, Kim HA, Lee KH. 2009. Quality characteristics of *Ssukgaen Dduk* made with high-dietary fiber rice 'Goami 2' focused on yam. *J East Asian Soc Dietary Life* 19: 1032-1038.
 14. Lee JH, Seo HS, Kim SH, Lee JR, Hwang IK. 2005. Soaking properties and quality characteristics of Korean white gruel with different blending time of high-dietary fiber rice 'Goami 2'. *Korean J Food Cookery Sci* 21: 927-935.
 15. Han BR. 1999. *A recipe for Dduk –easily, delicious, beautifully*. Institute of Korean Royal Cuisine, Seoul, Korea. p 206-211.
 16. Li X, Li D, Tian H, Park KH. 2014. Reducing retrogradation of gelatinized rice starch and rice meal under low temperature storage by addition of extremely thermostable maltogenic amylase during their cooking. *Food Res Int* 62: 1134-1140.
 17. Jung SO. 2009. The quality and characteristics of *Sulgitteok* based on the blending rate of 'Goami 2'. *MS Thesis*. Kyung Hee University, Seoul, Korea.
 18. Kim JM, Kweon SY, Kim JG. 2009. Changes on the textural and sensory characteristics of *Kongsulgidduk* by the added amount of glutinous riceflour. *J East Asian Soc Dietary Life* 19: 89-95.
 19. Lee YK, Lee HG. 1986. Change of texture of *Back-pyun* as affected by glutinous-rice. *Korean J Food Cookery Sci* 2: 43-54.
 20. Lee JK, Jeong JH, Lim JK. 2011. Quality characteristics of *Topokki Garaedduk* added with ginseng powder. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 40: 426-434.
 21. Yoon SS, Kim KS, Han KS. 1991. Scientific study for the standardization of the preparation methods for *Kyongdan (Ⅱ)* – for the focus on the volume of water and number of kneading –. *Korean J Soc Food Sci* 7: 47-52.
 22. Park JH, Woo SI. 1997. Study of physical characteristics on the kind, amount of sugar and number of kneading by processing method of soybean *Dasik*. *Korean J Soc Food Sci* 13: 1-6.