

팽화방법을 달리한 쭈분말 첨가 유과의 품질 특성

양 선¹ · 김문용² · 전순실^{2*}

¹순천대학교 교육대학원 영양교육전공, ²순천대학교 식품영양학과

Quality Characteristics of Yukwa Prepared with Mugwort Powder Using Different Puffing Process

Sun Yang¹, Mun-Yong Kim² and Soon-Sil Chun^{2*}

¹Major of Nutrition Education, Educational Graduate School, Suncheon National University

²Department of Food and Nutrition, Suncheon National University

Abstract

The purpose of this study was to develop new method for the manufacture of Yukwa, a Korean oil-puffed rice snack with a soft texture, using a far infrared ray electric roaster. The Yukwa base is traditionally expanded using oil, but the Yukwa base tends to develop unpleasant rancid odors or off-flavors during storage. In this study, the DPPH radical scavenging activity of mugwort powder was evaluated. Baked and fried Yukwa samples were added with 0.5, 1.0, 1.5, and 2.0% of mugwort powder and left untreated as a control, and then tested for moisture content, expansion rate, color, hardness, and sensory evaluations. The samples with higher concentrations of mugwort powder, evidenced a more profound tendency toward DPPH radical scavenging activity. The moisture content of Yukwa dough tended to increase with the addition of mugwort powder. As the mugwort powder content increased, the moisture contents of the Yukwa base and the Baked Yukwa increased. The moisture content and expansion rates of the fried Yukwa did not differ significantly. The samples containing the mugwort powder evidenced a lower expansion rate than was observed in the control group. The lightness of the baked and fried Yukwa was reduced with increased mugwort powder content. The greenness of the baked and fried Yukwa was at a minimum upon the addition of 2.0% mugwort powder. The yellowness of the baked Yukwa did not differ significantly between the samples. As the mugwort powder content increased, the yellowness of the fried Yukwa increased. The hardness of the baked and fried Yukwa tended to increase with the addition of mugwort powder. In the sensory evaluations, the baked Yukwa scored higher than the fried Yukwa, and all of the sensory characteristics of baked Yukwa scored highest in the samples without mugwort powder, but also scored fairly well with 1.0 and 1.5% mugwort powder. In conclusion, these results demonstrated that 1.0~1.5% of mugwort powder should be added to Yukwa baked in a far infrared ray electrical roaster in order to optimize physiological functions and keep overall acceptability reasonably high.

Key words: Yukwa, mugwort powder, far infrared ray electric roaster, DPPH radical scavenging activity, expansion rate

1. 서론

쭈은 국화과에 속하는 다년생 초본으로 우리나라에 300여종이 전국 산야에 자생하고 있어 손쉽게 구할 수 있고, 일본, 중국 등 아시아지역과 유럽 등에 널리 분포하는 번식력이 강한 식물이다(Sim YJ 등 1992).

쭈의 잎과 열매 등은 식용과 약용으로 이용되어 왔고, 한방에서는 코피, 자궁출혈 등의 지혈제, 소화제, 하복부 진통제, 구충·악취제거제로 사용되었고(Sim YJ 등 1992), 그리고 위장병, 변비, 신경통, 냉병, 생리불순·생리통 등 부인병 및 천식에 효과가 있다고 하여 예부터 이용되어 왔다(육창수 1977). 민간에서는 날 잎을 베인 상처, 타박상, 복통, 백선 등에 외용하거나 내복해 왔다. 또한 여름철에 쭈으로 불을 피워 모기를 쫓는데 쓰며, 말린 쭈은 뜸을 뜨는데 쓰거나 부싯깃으로도 이용해 왔다(고정일 2002).

쭈의 기능성에 대해서는 많은 연구가 이루어져 왔는데, 항산화 효과(Chung BH와 Cho YG 2006, Choi BB 등 2004, Lee GD 등 1992), 전자공여능, 아질삼염 소거능, 항

*Corresponding author: Soon-Sil Chun, Department of Food and Nutrition, Suncheon National University, Suncheon 540-742, Korea
Tel: 061-750-3654
Fax: 061-752-3657
E-mail: css@scnu.ac.kr

암활성(Park CS와 Kim ML 2006), sesquiterpene과 cineol의 항산화 효소 활성 증가 효과(Jung H 등 2004), 카드뮴 독성 억제효과(Lee CH 등 1999), 암세포 증식억제 효과(Hwang YK 등 1998), 흰쥐의 에탄올에 의한 간세포손상에 대한 방지 작용(Kim KS와 Lee MY 1996), 정유의 항균효과(Ahn BY 1992) 등이 보고되어 있다. 또한, 썩은 우수한 녹엽단백질과 필수지방산 함량이 많아서 영양적으로 매우 우수한 식품이다. 구황식품으로 애용되고 있는 썩은 진한 녹색의 잎 채소류와 비슷하고, 비타민 A와 C, 칼슘, 철분이 풍부하여 봄철의 미각을 돋우어 주는 좋은 식품이다(김정규 1999).

썩을 이용한 식품으로는 소시지(Han KH 등 2006), 식빵(Jung IC 2006, Kim SI 등 1998), 썩국수(Park CS와 Kim ML 2006), 돼지고기 patty(Jung IC 등 2004, Nam JH 등 2000), 썩개떡(Han MJ 등 2001), 요구르트(Bae IH 등 2000, Bang BH와 Park HH 2000, Kim JI과 Park SI 1999), 절편(Kim JG 1995, Sim YJ 1994), 썩설기(Joung HS 1995, Joung HS 1993, Sim YJ 등 1991) 등이 있다.

유과는 과정류에 속하며, 찹쌀이 주원료인 식물성으로 탄수화물과 지질을 함유한 고칼로리 식품이다. 높은 온도의 기름에서 제조되는 다공성 팽화식품으로 밀도가 낮은 가벼운 식품이고, 수침시간이 길며, 미생물의 작용으로 제조된 발효식품의 성격을 가진 식품이다.

우리나라의 과자 중 전통음식인 유과는 제조과정 중 팽화방법으로 지금까지 기름을 많이 이용하여 왔다. 그러나 고문헌이나 민간의 방법에서는 유과제조 시 기름 이외의 모래, 자갈, 소금, 숯 등을 이용한 팽화방법이 사용되어져 오기도 했다. 유과를 팽화시키는 방법에서 기름에 의한 팽화방법은 저장 중 산패되어 과산화물 등을 생성하여 인체에 여러 가지 해를 끼칠 수 있으므로 건강에 관심이 높은 현시점에서는 유과바탕의 새로운 팽화방법 연구가 절실히 필요한 실정이다(Lee SI와 Kim KJ 2004).

부재료 첨가에 의한 유과의 기능성과 다양성에 관한 연구는 녹차와 홍차 추출액(Choi JY 2005), 한천, sodium alginate 및 carrageenan(Kim JM 등 2005), 홍화(Park GS 2004), 감귤과피(Bae HS 등 2002), 유색미(Lee YS 등 2002), 홍화종실분말(Park GS 등 2001), 녹차가루와 신선초가루(Kim HS와 Kim SN 2001)를 첨가한 유과의 품질 특성 연구가 있으며, 유과의 기름에 튀기지 않는 팽화방법에 관한 연구는 extruder(Lee SY 등 2007), 모래와 숯(Lee SI와 Kim KJ 2004), 소금(Lee SI와 Kim KJ 2004, Lim KR 등 2003, Lim KR 등 2004, Choi YH 등 2000), microwave oven (Choi YH 등 2000), dry oven(Choi YH 등 2000), 전기오븐 속의 고온공기(Shin DH 1990)로 팽화시키는 방법이 연구되어 있다.

따라서, 본 연구에서는 소비자들의 건강식품에 대한 관심을 충족시키기 위하여 다양한 생리기능성을 보유한 썩

을 0.5, 1.0, 1.5, 2.0%로 첨가하여 전통적인 팽화방법인 유과탕처리 대신 well-being 시대에 맞는 원적외선 전기 구이기를 이용한 새로운 팽화방법을 개발하여 유과의 품질을 향상시키고자 하였다. 또한 구운 유과의 수분함량, 팽화율, 색도, 경도 및 관능적 특성을 튀긴 유과와 비교하여 구운 썩 첨가 유과의 최적 배합비를 찾고자 하였다.

II. 실험재료 및 방법

1. 실험재료

썩 분말(엄마사랑 썩가루), 찹쌀(2005년산, 나주농협 일반계), 콩(2005년산, 고창군 대두), 소주(25도, 보해양조), 대두유(해표식용유)를 구입하여 사용하였다.

2. 유과용 찹쌀가루의 제조

찹쌀가루는 찹쌀양의 2배의 물을 붓고, 20℃ 항온기에 1일 1회씩 물을 갈아주면서 7일간 수침하였다. 수침시킨 찹쌀은 2시간 동안 물을 빼고, 12시간 불린 콩 3%를 첨가하여 roll-mill(Dang Kwang Industrial. Co, Korea)로 3번 분쇄한 다음 30 mesh standard sieve에 3회 내렸다. 체에 내린 유과용 찹쌀가루는 retort pouch에 300 g씩 진공포장(FoodSaver V835, Tilia International, Inc., USA)하여 -25℃에 저장하였다. 유과 제조 시 냉장고에서 12시간 동안 해동 후 실험에 사용하였다. 이 때 실험에 사용된 찹쌀가루의 수분함량은 35.32%이었다.

3. 썩 분말의 일반성분분석

썩 분말의 수분은 상압가열건조법, 조회분은 직접회화법, 조지방과 조단백질은 원소분석기(EA1110, Thermo Quest, Italy)를 이용하여 분석하였다. 조탄수화물은 시료 전체 무게(%)에서 수분, 조회분, 조지방, 조단백질을 뺀 나머지 값을 %로 표시하였다.

4. 썩 분말의 DPPH 라디칼 소거 활성 측정

썩 분말을 5~10 g을 취한 후 에탄올 20 mL(95%)에 섞어 실온에서 24시간 추출하였다. 에탄올 추출물은 여과 후 액상층은 40℃에서 진공농축을 실시한 후 동결건조하고, 70% 에탄올에 녹여 항산화성을 측정하였다. DPPH를 메탄올에 녹여 0.15 mM 용액을 만들었다. 썩 분말을 표준물질로 사용한 BHA와 α -Tocopherol과 같은 농도로 제조하였다. DPPH 라디칼 소거 활성은 Blois MS(1958)의 방법에 준하여 썩 분말과 DPPH를 4:1의 비율로 넣어, 믹싱을 하고 실온에서 10분 간격으로 40분간 반응시켜 517 nm에서 흡광도를 측정하였다(Powerwave 340™ Microplate Spectrophotometer, Bio-tech instrument, USA). 이때의 계산 방법은 다음과 같다.

$$\text{DPPH 라디칼 소거 활성(\%)} = \left(1 - \frac{\text{실험군 흡광도}}{\text{대조군 흡광도}}\right) \times 100$$

5. 유과 제조 및 품질 특성

1) 유과의 제조

유과의 재료 배합 및 비율은 Table 1과 같았다. 유과용 찹쌀가루와 썩 분말을 섞어 20 mesh체에 1번 내렸다. 썩 분말은 유과용 찹쌀가루 건물 당 0.5, 1.0, 1.5, 2.0%의 비율로 첨가하였고 수분함량을 동일하게 조정하였다. 재료의 혼합과 시간은 대조군과 썩 분말 첨가군에 동일하게 적용하였다. 유과용 찹쌀가루, 썩 분말, 소주, 물을 모두 혼합한 시료는 찜기(AFC-296, Toshiba, Japan)에 25분간 찜냈다. 반죽은 vertical type mixer(N-50, Hobart, USA)를 이용하여 2단에서 3분간 파리치기를 한 후, 밀가루를 깔아둔 성형 틀(60×40×3 cm)에 성형한 후, 5분간 방치하고, 5×5×0.5 cm 크기로 반대기를 성형하였다. 1차 건조는 50℃의 열풍건조기(LDO-150N, Daihan Lab Tech, Korea)에서 2시간 말린 다음 뒤집어 준 후, 다시 2시간을 건조하고, 건조된 반대기는 밀가루를 털어냈다. 2차 건조는 60℃의 열풍건조기에서 9시간 동안 건조하였다. 건조된 반대기의 밀가루를 제거한 후, 각각의 반대기들의 수분함량이 평형에 도달하도록 첨가량에 따른 반대기를 각각 용기에 넣어 1일간 방치하였다. 굽기는 평형에 도달한 반대기에 대두유를 0.5 g 바른 후, 24시간 동안 공기가 차단된 플라스틱 용기에 보관하였다. 원적외선 전기 구이(규격: 90 cm, Seongsu Science Co., LTD., Korea)를 이용하여, 1단계 155℃, 2단계 165℃, 컨베이어벨트의 속도는 16 rpm으로 하여 구웠다. 튀기기는 평형에 도달한 반대기를 60℃의 대두유 500 mL에 7분간 담가둔 후, 180℃의 대두유 2 L에서 20~25초 동안 튀겼다. 마지막으로 구운 유과와 튀긴 유과에 물엿을 묻힌 후, 팽화쌀을 묻혔다.

2) 수분함량 측정

유과 반죽, 유과 반대기, 구운 유과, 튀긴 유과의 수분함량은 상압가열건조법으로 측정하였다.

Table 1. Formula for Yukwa prepared with mugwort powder (unit: g)

Ingredients	Mugwort powder(%)				
	0	0.5	1.0	1.5	2.0
Glutinous rice ¹⁾	300	300	300	300	300
Soybean	9	9	9	9	9
Soju	42	42	42	42	42
Water	42	42.43	42.85	43.28	43.71
Mugwort powder ²⁾	0	1.07	2.15	3.22	4.29

¹⁾ Moisture content of glutinous rice = 35.32%.

²⁾ Moisture content of mugwort powder = 9.60%.

3) 팽화율 측정

유과의 팽화율은 Lee SA 등(2000)의 방법으로 팽화전후의 부피를 종자치환법으로 측정하였으며 아래의 계산식에 의하여 구하였다.

$$\text{팽화율(\%)} = \frac{\{\text{팽화 후 부피(mL)} - \text{팽화 전 부피(mL)}\}}{\text{건물 중량(g)}} \times 100$$

4) 색도 측정

유과의 색도는 색차계(Chroma Meter, CR-200b, Minolta, Japan)를 이용하여 측정하였고, L(명도), -a(녹색도), +b(황색도)값으로 표현하였다. 이 때 표준색판은 백색판(L = +98.88, a = -0.16, b = -0.29)을 사용하였으며, 실험에 사용된 썩 분말의 색도는 L = +31.11, a = -2.81, b = +11.22이었다.

5) 경도 측정

유과의 경도는 Texture analyzer(Model TX-XT2i, Stable Micro Systems, England)를 이용하여 3-Point Bending Rig(HDP/3PB)을 장착하고 Table 2의 조건으로 측정하였다.

6) 관능검사

관능검사는 식품영양학과 20대 학생 86명과 40~50대 성인 16명을 포함하여 총 102명을 대상으로 9점 척도법을 이용하여 평가하였다. 이때 기호도의 평가 항목은 색(color), 향미(flavor), 경도(hardness), 고소한 맛(savory taste), 전체적인 기호도(overall acceptability)로서 대단히 좋아하는(like) : 9점, 좋지도 싫지도 않다 : 5점, 대단히 싫어한다(dislike) : 1점으로 나타내었고, 특성강도의 평가항목은 떼은 맛(astringency), 바삭한 정도(crunchy), 이에 붙는 정도(sticky), 썩 냄새(mugwort flavor), 부적합한 향미(off-flavor)를 아주 심하다(extreme) : 9점, 전혀 없다(none) : 1점으로 나타내었다. 시료는 유과를 제조하여 1인분 portion size

Table 2. Operation condition of texture analyzer for Yukwa prepared with mugwort powder

Mode	Measure force in compression
Option	Return to start
Sample size	5×5×0.5 cm
Load cell	25 kg
Pre-test speed	2.0 mm/s
Test speed	3.0 mm/s
Post-test speed	10.0 mm/s
Distance	100%
Force	100 g
Trigger type	Auto-10 g
Data acquisition rate	400 pps
Product and product data	3-Point Bending Rig(HDP/3PB)

를 3.5 g으로 정하여 흰 플라스틱 접시에 담아서 제공하였다. 선별된 패넬은 나이·성별 등을 기록하고 각 시료는 물컵, 시료를 벨는 컵과 정수기에서 받은 물을 시료 사이에 제공하였으며, 검사 중의 영향을 최소화하기 위하여 total session은 15~20분으로 정하였다.

7) 통계처리

실험결과는 SPSS 프로그램(SPSS 12.0 for windows, SPSS Inc.)을 이용하여 분산분석(ANOVA)을 실시하였고, 각 측정 평균값간의 유의성은 $p < 0.05$ 수준으로 Duncan의 다중범위시험법을 사용하여 검증하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 쑥 분말의 일반성분

유과에 첨가한 쑥 분말의 일반성분은 수분 9.60%, 조단백질 17.80%, 조지방 2.44%, 조회분 8.57%, 조탄수화물 61.59%로 나타났다.

2. 쑥 분말의 DPPH 라디칼 소거 활성

DPPH(α - α -Diphenyl- β -picrylhydrazyl)는 짙은 자색을 띠는 비교적 안정한 유리기로서 cystein, glutathione과 같은 함 유허아미노산과 BHA 등에 의해 환원되어 탈색되므로 천연소재로부터 항산화 물질을 검색하는데 많이 이용되고 있고(Yu MH 등 2006), 또한 DPPH는 분자 내에 안정한 라디칼을 함유하지만, 항산화 활성이 있는 물질과 반응하여 라디칼이 소거되며 이때의 DPPH가 감소되는 정도를 분광광도계로 측정하여 시료의 항산화 활성을 측정한다(Blois MS 1958). 유과에 첨가한 쑥 분말의 DPPH 라디칼 소거 활성은 Table 3에 나타내었다. 쑥 분말의 DPPH 라디칼 소거 활성은 농도 의존적으로 증가하는 경향을 보였다. 쑥의 DPPH 라디칼 소거 활성은 50 ppm 수준에서 81.58%, 1000 ppm 수준에서 91.23%이었고, α -Tocopherol 와 BHA는 50 ppm 수준에서 각각 89.11%, 92.24%, 1000 ppm 수준에서 각각 95.73%, 94.32%로 나타나 α -Tocopherol 와 BHA보다 쑥의 DPPH 라디칼 소거 활성이 다소 낮게 나타났지만 큰 차이를 보이지는 않았다.

Table 3. DPPH radical scavenging activity of mugwort powder (unit: %)

	50 ppm	100 ppm	250 ppm	500 ppm	1000 ppm
BHA	92.24	92.90	94.01	94.67	94.32
α -Tocopherol	89.11	92.07	93.70	93.74	95.73
Mugwort powder	81.58	80.12	86.03	90.52	91.23

3. 쑥 분말을 첨가한 유과의 품질 특성

1) 수분함량

쑥 분말 첨가량을 달리한 유과 반죽, 유과 반대기, 구운 유과, 튀긴 유과의 수분함량은 Table 4에 나타내었다. 유과 반죽의 수분함량은 대조군이 52.89%로 가장 낮았고, 쑥 분말 첨가군들은 53.18~53.38%로 나타나 대조군보다 쑥 분말 첨가군들의 수분함량이 유의적으로 높게 나타났다($p < 0.05$). 본 실험에서 나타난 수분함량의 증가는 쑥 분말 식이섬유(17.11%, Seo YH 1996)가 보수력이 높기 때문으로 사료된다. 유과 반대기의 수분함량은 대조군이 14.59%로 가장 낮았고, 쑥 분말 첨가군들은 15.40~16.36%로 나타났으며, 쑥 분말 첨가량이 증가할수록 수분함량이 유의적으로 증가하는 경향을 보였으며($p < 0.05$), Kim SN(2000)이 보고한 대조군이 23.2%, 녹차가루 첨가군들의 19.7~20.9%, 신선초가루 첨가군들의 19.3~21.1% 보다 낮았다. 구운 유과의 수분함량은 대조군이 4.20%로 가장 높았고, 쑥 분말 첨가량이 증가할수록 수분함량이 유의적으로 증가하는 경향을 보였다($p < 0.05$). 튀긴 유과의 수분함량은 대조군이 7.48%로 가장 높았고, 쑥 분말 첨가군들은 6.32~7.36%로 나타났으며, 대조군과 쑥 분말 첨가군들 간에는 유의적인 차이가 나타나지 않았고, Park GS 등(2001)이 보고한 대조군이 8.7%, 홍화종실분말 첨가군들의 8.6~11.4% 보다 낮았다. 구운 유과의 수분함량이 튀긴 유과의 수분함량에 비해 다소 낮은 값을 나타내었는데, 이는 구운 유과가 튀긴 유과보다 제조과정에서 수분 증발이 더 활발하였기 때문으로 사료된다. 수분은 유과 바탕이 팽화되어 다공성 구조를 가지는데 중요한 팽화제 역할을 하며 대부분 팽화 중에 기화되어 달아나고, 13% 전후로 건조된 유과 반대기는 팽화 과정에서 45% 전후로 건조되어 유과 바탕은 저 수분상태로 되어 좋은 crispness를 가

Table 4. Moisture contents of Yukwa dough, Yukwa base, baked Yukwa, and fried Yukwa prepared with mugwort powder

	Mugwort powder(%)				
	0	0.5	1.0	1.5	2.0
Yukwa dough	52.89±0.39 ^a	53.25±0.07 ^b	53.38±0.08 ^b	53.18±0.07 ^b	53.31±0.03 ^b
Yukwa base	14.59±0.77 ^a	15.40±0.36 ^b	15.64±0.69 ^b	15.85±1.13 ^{bc}	16.36±0.67 ^c
Baked Yukwa	4.20±0.98 ^a	4.65±1.19 ^{ab}	4.77±1.08 ^{ab}	5.07±1.32 ^{ab}	5.71±1.62 ^b
Fried Yukwa	7.48±1.13 ^{NS1)}	6.32±1.44	6.42±1.27	6.89±1.10	7.36±1.05

Mean±S.D.(n=15). Means in a row not sharing a common superscript letter(s) are significantly different($p < 0.05$).

1) NS=Non-Significant.

진다(Kim JM와 Wei LS 1985).

2) 팽화율

쭉 분말 첨가량을 달리한 구운 유과와 튀긴 유과의 팽화율은 Table 5에 나타내었다. 구운 유과의 팽화율은 대조군이 871%로 가장 높았고, 쭉 분말 첨가군들은 447~790%로 나타났으며, 대조군보다 쭉 분말 첨가군들이 유의적으로 낮은 값을 나타내었다($p < 0.05$). 튀긴 유과의 팽화율은 대조군이 903%이었고, 쭉 분말 첨가군들은 647~990%로 나타내었으며, 대조군과 쭉 분말 첨가군들 간에는 유의적인 차이가 나타나지 않았다. 유과의 팽화율은 연구자들에 따라서 큰 차이를 보이고 있는데 Bae HS 등(2002)은 감귤과피 첨가량이 증가할수록 유과의 팽화율이 감소하는 경향을 보이며 855~1,740% 범위를 나타내었다고 하였다. 또, Park GS 등(2001)은 홍화중실 분말 첨가량이 증가할수록 유과의 팽화율이 감소하는 경향을 보이며 1,220~1,690% 범위를 나타내었다고 하였고, Kim SN(2000)은 녹차가루와 신선초가루를 첨가한 유과의 팽창율은 3,276~3,675%이었다고 하였으며, Choi YH 등(2000)은 콩물을 첨가했을 때 유과의 팽화율이 향상되는 경향을 보이며 223~544% 범위를 나타내었다고 하였다. 이와 같은 유과 팽화율의 차이는 첨가물 이외에도 제조조건의 영향으로 사료된다.

3) 색도

쭉 분말 첨가량을 달리한 구운 유과와 튀긴 유과의 색

Table 5. Expansion rate of baked and fried Yukwa prepared with mugwort powder (unit: %)

	Mugwort powder(%)				
	0	0.5	1.0	1.5	2.0
Baked Yukwa	871±20 ^a	790±46 ^a	732±182 ^{ab}	612±114 ^{ab}	447±168 ^b
Fried Yukwa	903±233 ^{NS1)}	990±466	909±161	803±493	647±558

Mean±S.D.(n=6). Means in a row not sharing a common superscript letter(s) are significantly different($p < 0.05$).

¹⁾ NS = Non-Significant.

Table 6. Color of baked and fried Yukwa prepared with mugwort powder

		Mugwort powder(%)				
		0	0.5	1.0	1.5	2.0
Baked Yukwa	L	58.89±2.43 ^a	52.26±2.01 ^b	50.29±2.30 ^c	46.38±3.61 ^d	39.47±5.83 ^e
	a	-1.10±0.2 ^b	-1.31±0.29 ^b	-1.01±0.46 ^b	-1.26±0.19 ^b	-0.49±1.26 ^a
	b	8.81±4.06 ^{NS1)}	9.06±2.95	10.29±1.91	9.21±1.04	8.90±1.32
Fried Yukwa	L	49.41±2.34 ^a	45.69±3.01 ^b	42.17±3.69 ^c	36.53±2.81 ^d	33.22±1.18 ^e
	a	-0.73±0.43 ^b	-0.90±0.37 ^{bc}	-0.99±0.33 ^c	-0.79±0.21 ^{bc}	-0.23±0.40 ^a
	b	6.49±3.33 ^b	7.16±2.12 ^{ab}	7.73±1.81 ^{ab}	7.73±1.81 ^{ab}	8.24±3.5 ^a

Mean±S.D.(n=39). Means in a row not sharing a common superscript letter(s) are significantly different($p < 0.05$).

¹⁾ NS = Non-Significant.

도는 Table 6에 나타내었다. 구운 유과의 명도(L값)는 쭉 분말의 첨가량이 증가할수록 감소하는 경향을 보였다($p < 0.05$). 녹색도(-a값)는 쭉 분말 2.0% 첨가군이 -0.49로 가장 낮았고, 대조군과 쭉 분말 0.5~1.5% 첨가군들 간에는 유의적인 차이가 나타나지 않았다($p < 0.05$). 황색도(b값)는 대조군과 쭉 분말 첨가군들 간에 유의적인 차이가 나타나지 않았다. 튀긴 유과의 명도(L값)는 쭉 분말의 첨가량이 증가할수록 감소하는 경향을 보였다($p < 0.05$). 녹색도(-a값)는 쭉 분말 2.0% 첨가군이 -0.23으로 가장 낮았고, 쭉 분말 1.0% 첨가군이 -0.99로 가장 높았다($p < 0.05$). 황색도(b값)는 쭉 분말 첨가량이 증가할수록 증가하는 경향을 보였다($p < 0.05$). 이러한 결과는 쭉 분말의 첨가가 유과의 색도에 영향을 준 것으로 보이며 굵기와 튀기기 과정에서 일어나는 비효소적 갈변반응도 쭉 분말의 첨가에 영향을 받은 것으로 보여진다. 한편 쭉 분말을 첨가한 식빵의 물성 및 관능적 특성을 연구한 논문(Jung IC 2006)에서 식빵 crumb의 명도(L값)와 녹색도(-a값)는 쭉 분말 첨가량이 증가함에 따라 유의적으로 감소한 반면 쭉 분말을 첨가한 시료의 황색도(b값)는 쭉 분말을 첨가하지 않은 대조군에 비해 높은 값을 나타내었다는 보고와 본 실험에서 튀긴 유과 색도의 변화는 유사하였다.

4) 경도

쭉 분말 첨가량을 달리한 유과의 경도는 Table 7에 나타내었다. 구운 유과의 경도는 대조군이 1134.48 g으로 가장 낮았고, 쭉 분말 첨가군들은 1332.44~2121.89 g, 튀긴 유과의 경도는 대조군이 1043.14 g으로 가장 낮았고, 쭉 분말 첨가군들은 1331.99~1660.60 g으로 나타나 대조군보다 쭉 분말 첨가군들의 경도가 유의적으로 높게 나타났다($p < 0.05$). 이러한 결과는 쭉 분말의 첨가가 유과의 경도에 영향을 준 것으로 보이며, 감귤과피 첨가량이 증가할수록 유과의 경도가 증가하였다는 Bae HS 등(2002)의 연구, 녹차가루와 신선초가루 첨가량이 증가할수록 유과의 경도가 증가하였다는 Kim SN(2000)의 연구와 유사하였다.

Table 7. Hardness of baked and fried Yukwa prepared with mugwort powder (unit: g)

	Mugwort powder(%)				
	0	0.5	1.0	1.5	2.0
Baked Yukwa	1134.88±434.59 ^c	1332.44±399.34 ^c	1302.94±490.08 ^c	1672.23±594.72 ^b	2121.89±710.99 ^a
Fried Yukwa	1043.14±58.70 ^c	1331.99±110.30 ^b	1379.15±139.74 ^b	1338.31±123.18 ^b	1660.60±102.82 ^a

Mean±S.D.(n=30). Means in a row not sharing a common superscript letter(s) are significantly different(p < 0.05).

5) 관능검사

쑥 분말 첨가량을 달리한 유과의 기호도 검사 결과는 Table 8에 나타내었다. 구운 유과와 튀긴 유과의 색(color)은 대조군이 각각 6.36, 5.20으로 가장 높았고, 쑥 분말 첨가군들은 각각 5.04~5.47, 4.58~4.85로 나타나 대조군보다 쑥 분말 첨가군들의 기호도가 유의적으로 낮게 평가되었지만 평균 이상의 높은 점수를 나타내었다(p < 0.05). 구운 유과의 향미(flavor)와 경도(hardness)는 대조군이 각각 6.15, 6.35로 가장 높았고, 쑥 분말 첨가군들은 각각 4.89~5.67, 4.44~5.70로 나타나 대조군보다 쑥 분말 첨가군들의 기호도가 유의적으로 낮게 평가되었지만 평균 이상의 높은 점수를 나타내었다(p < 0.05). 한편, 튀긴 유과의 향미(flavor)는 대조군이 3.36로 가장 낮았고, 쑥 분말 첨가군들은 3.77~4.31로 나타났으며(p < 0.05), 경도(hardness)는 대조군이 2.97이었고, 쑥 분말 첨가군들은 2.85~3.63으로 나타나 쑥 분말 0.5% 첨가군을 제외하고 쑥 분말 첨가군들의 기호도가 대조군보다 유의적으로 높게 평가되었지만 평균 이하의 낮은 점수를 나타내었다(p < 0.05). 구운 유과의 고소한 맛(savory taste)과 전체적인 기호도(overall acceptability)는 쑥 분말 첨가량이 증가할수록 유의적으로 감소하는 경향을 보였지만 평균 이상의 높은 점수를 나타내었고(p < 0.05), 이와는 반대로 튀긴 유과는 쑥 분말 첨가량이 증가할수록 유의적으로 증가하는 경향을 보였지만 평균 이하의 낮은 점수를 나타내었다(p < 0.05).

쑥 분말 첨가량을 달리한 유과의 특성강도 검사 결과는 Table 9에 나타내었다. 구운 유과의 떫은 맛(astringency)과 부적합한 향미(off-flavor)는 대조군이 각각 2.03, 2.37로 가장 낮았고, 쑥 분말 첨가량이 증가할수록 유의적으로 증가하는 경향을 보였지만 쑥 분말 첨가 유과들의 특성강도는 평균 이하의 낮은 점수를 나타내었다(p < 0.05). 바삭한 정도(crunchy)의 특성강도는 대조군과 쑥 분말 첨가군들 간에 유의적인 차이가 나타나지 않았으며, 평균 이상의 높은 점수를 나타내었다. 이에 붙는 정도(sticky)와 쑥 냄새(mugwort flavor)는 대조군이 각각 4.02, 1.98로 가장 낮았고, 쑥 분말 첨가량이 증가할수록 증가하는 경향을 보였으며 쑥 분말 1.5%와 2.0% 첨가군들의 특성강도는 평균 이상의 높은 점수를 나타내었다(p < 0.05). 튀긴 유과의 떫은 맛(astringency)과 부적합한 향미(off-flavor)의 특성강도는 대조군과 쑥 분말 첨가군들 간에 유의적인 차이가 나타나지 않았다. 바삭한 정도(crunchy)는 대조군이 3.28로 가장 낮았고, 쑥 분말 첨가군들은 3.47~4.18로 나타나 대조군보다 쑥 분말 첨가군들의 특성강도는 유의적으로 높게 평가되었지만 평균 이하의 낮은 점수를 나타내었다(p < 0.05). 이에 붙는 정도(sticky)의 특성강도는 대조군과 쑥 분말 첨가군들 간에 유의적인 차이가 나타나지 않았으며, 평균 이상의 높은 점수를 나타내었다. 쑥 냄새(mugwort flavor)는 대조군이 2.23으로 가장 낮았고, 쑥 분말 첨가량이 증가할수록 증가하는 경향을 보였으며 쑥 분

Table 8. Consumer acceptance for Yukwa prepared with mugwort powder

		Mugwort powder(%)				
		0	0.5	1.0	1.5	2.0
Baked Yukwa	Color	6.36±1.24 ^a	5.33±1.34 ^{bc}	5.47±1.33 ^b	5.35±1.49 ^{bc}	5.04±1.56 ^c
	Flavor	6.15±1.51 ^a	5.60±1.50 ^b	5.67±1.30 ^b	5.32±1.59 ^b	4.89±1.53 ^c
	Hardness	6.35±1.38 ^a	5.69±1.16 ^b	5.70±1.28 ^b	5.55±1.26 ^b	4.44±1.55 ^c
	Savory taste	6.19±1.46 ^a	5.75±1.26 ^b	5.64±1.28 ^{bc}	5.27±1.44 ^{cd}	4.96±1.50 ^d
	Overall acceptability	6.33±1.47 ^a	5.87±1.31 ^b	5.73±1.47 ^b	5.51±1.45 ^b	4.70±1.69 ^c
Fried Yukwa	Color	5.20±1.62 ^a	4.58±1.47 ^b	4.73±1.47 ^{ab}	4.85±1.80 ^{ab}	4.64±1.80 ^b
	Flavor	3.36±1.62 ^c	3.77±1.59 ^{bc}	4.05±1.56 ^{ab}	4.31±1.88 ^a	4.09±1.82 ^{ab}
	Hardness	2.97±1.53 ^{bc}	2.85±1.71 ^c	3.38±1.64 ^{ab}	3.63±1.92 ^a	3.59±1.84 ^a
	Savory taste	3.52±1.79 ^b	3.64±1.62 ^b	3.82±1.73 ^{ab}	4.18±1.85 ^a	4.19±1.80 ^a
	Overall acceptability	3.10±1.64 ^b	3.28±1.58 ^b	3.57±1.60 ^{ab}	3.99±1.87 ^a	4.06±1.82 ^a

Mean±S.D.(n=102). Means in a row not sharing a common superscript letter(s) are significantly different(p < 0.05).

Table 9. Characteristic intensity rating for Yukwa prepared with mugwort powder

		Mugwort powder(%)				
		0	0.5	1.0	1.5	2.0
Baked Yukwa	Astringency	2.03±1.64 ^d	2.40±1.54 ^{cd}	2.76±1.69 ^{bc}	3.23±1.93 ^{ab}	3.58±2.06 ^a
	Crunchy	5.25±2.05 ^{NS1)}	5.38±1.86	5.28±1.76	5.32±1.66	5.05±1.87
	Sticky	4.02±2.12 ^c	4.03±1.77 ^c	4.38±1.73 ^{bc}	4.77±1.79 ^b	6.31±2.06 ^a
	Mugwort flavor	1.98±1.73 ^e	3.03±1.89 ^d	3.90±1.72 ^c	4.71±1.78 ^b	5.38±2.09 ^a
	Off-flavor	2.37±1.80 ^c	2.62±1.69 ^{bc}	2.71±1.62 ^{bc}	3.08±1.71 ^{ab}	3.41±1.88 ^a
Fried Yukwa	Astringency	2.93±2.13 ^{NS}	3.07±1.99	3.05±2.08	3.22±2.05	3.54±2.20
	Crunchy	3.28±2.28 ^c	3.47±2.39 ^{bc}	3.74±2.30 ^{abc}	4.18±2.43 ^a	4.13±2.21 ^{ab}
	Sticky	5.11±2.42 ^{NS}	5.38±2.38	5.33±2.22	5.74±2.13	5.28±2.21
	Mugwort flavor	2.23±1.75 ^c	3.40±2.09 ^b	3.87±2.05 ^b	4.51±2.12 ^a	4.85±2.32 ^a
	Off-flavor	4.25±2.52 ^{NS}	3.90±2.22	4.05±2.15	3.89±2.15	3.95±2.13

Mean±S.D.(n=102). Means in a row not sharing a common superscript letter(s) are significantly different(p < 0.05).

1)NS=Non-Significant.

말 1.5%와 2.0% 첨가군의 특성강도는 평균 이상의 높은 점수를 나타내었다(p < 0.05).

이상의 기호도와 특성강도 검사 결과를 종합해보면 유과를 구웠을 때가 튀겼을 때 보다 관능적 특성이 우수하였고, 대조군보다 썩 분말 첨가군들이 다소 낮은 점수를 나타내었다.

IV. 요약 및 결론

썩 분말의 DPPH 라디칼 소거 활성과 썩 분말의 첨가량을 0.5, 1.0, 1.5, 2.0%로 하여 유과를 제조한 후 수분함량, 팽화율, 색도, 경도 및 관능검사를 실시한 결과는 다음과 같았다. 썩 분말의 DPPH 라디칼 소거 활성은 농도 의존적으로 증가하는 경향을 보였다. 유과 반죽의 수분함량은 대조군이 52.89%로 가장 낮았고, 썩 분말 첨가군은 53.18~53.38%로 나타나 대조군보다 썩 분말 첨가군의 수분함량이 유의적으로 높게 나타났다. 유과 반죽의 수분함량은 대조군이 14.59%로 가장 낮았고, 썩 분말 첨가군은 15.40~16.36%로 나타났으며, 썩 분말 첨가량이 증가할수록 수분함량이 유의적으로 증가하는 경향을 보였다. 구운 유과의 수분함량은 대조군이 4.20%로 가장 높았고, 썩 분말 첨가량이 증가할수록 수분함량이 유의적으로 증가하는 경향을 보였다. 튀긴 유과의 수분함량은 대조군이 7.48%로 가장 높았고, 썩 분말 첨가군은 6.32~7.36%로 나타났으며, 대조군과 썩 분말 첨가군들 간에는 유의적인 차이가 나타나지 않았다. 구운 유과의 팽화율은 대조군보다 썩 분말 첨가군들이 유의적으로 낮은 값을 나타내었다(p < 0.05). 튀긴 유과의 팽화율은 대조군이 903%이었고, 썩 분말 첨가군은 647~990%를 나타내었으며, 대조군과 썩 분말 첨가군들 간에는 유의적인 차이가 나타나지 않았다. 구운 유과의 명도는 썩 분말의 첨가량이 증가할수록 감소하는 경향을 보였다. 녹색도

는 썩 분말 2.0% 첨가군이 -0.49로 가장 낮았고, 대조군과 썩 분말 0.5~1.5% 첨가군들 간에는 유의적인 차이가 나타나지 않았다. 황색도는 대조군과 썩 분말 첨가군들 간에 유의적인 차이가 나타나지 않았다. 튀긴 유과의 명도는 썩 분말의 첨가량이 증가할수록 감소하는 경향을 보였다. 녹색도는 썩 분말 2.0% 첨가군이 -0.23으로 가장 낮았고, 썩 분말 1.0% 첨가군이 -0.99로 가장 높았다. 황색도는 썩 분말 첨가량이 증가할수록 증가하는 경향을 보였다. 구운 유과의 경도는 대조군이 1134.48 g으로 가장 낮았고, 썩 분말 첨가군은 1332.44~2121.89 g, 튀긴 유과의 경도는 대조군이 1043.14 g으로 가장 낮았고, 썩 분말 첨가군은 1331.99~1660.60 g으로 나타나 대조군보다 썩 분말 첨가군의 경도가 유의적으로 높게 나타났다. 기호도와 특성강도 검사 결과를 종합해보면 유과를 구웠을 때가 튀겼을 때 보다 관능적 특성이 우수하였고, 대조군보다 썩 분말 첨가군들이 다소 낮은 점수를 나타내었지만 전체적인 품질 특성을 고려해 보면, 썩 분말 1.0~1.5% 첨가는 썩 분말의 생리기능성을 고려할 때 원적외선 전기 구이기를 이용하여 구운 유과의 품질 특성에 좋은 영향을 미칠 수 있을 것으로 사료된다.

V. 감사의 글

본 논문은 2006년도 순천대학교 친환경바이오사업단 연구비로 이루어진 연구의 일부로 이에 감사를 표합니다.

참고문헌

- 고정일. 2002. PASCAL 세계대백과사전. 동서문화동판. 서울. p 5691
 김정규. 1999. 21세기 원색세계대백과. 19권. 태극출판사. 천안. p 240

- 육창수. 1977. 약용식물학가론. 진명출판사. 서울. p 293
- Ahn BY. 1992. Antimicrobial activity of the essential oils of *Artemisia princeps* var. *orientalis*. Korean J Food Hygiene 7(4):157-160
- Bae HS, Lee YK, Kim SD. 2002. Quality characteristics of Yukwa with citrus peel powder. J East Asian Soc Dietary Life 12(5):388-396
- Bae IH, Hong KR, Oh DH, Park JR, Choi SH. 2000. Fermentation characteristics of set-type yoghurt from milk added with mugwort extract. Korean J Food Sci Ani Resour 20(1):21-29
- Bang BH, Park HH. 2000. Preparation of yogurt added with green tea and mugwort tea and quality characteristics. J Korean Soc Food Sci Nutr 29(5):854-859
- Blois MS. 1958. Antioxidant determination by the use of a stable free radical. Nature 181:1199-1200
- Choi BB, Lee HJ, Bang SK. 2004. Studies on the amino acid, sugar analysis and antioxidative effect of extracts from *Artemisia* sp. Korean J Food & Nutr 17(1):86-91
- Choi JY. 2005. The quality properties of Yukwa added with extracts of green tea and black tea. Master thesis. Suncheon National University. pp 1-56
- Choi YH, Yun EK, Kang MY. 2000. Comparison of some characteristics relevant to Yukwa(fried rice cookie) made by different processing conditions. J East Asian Soc Dietary Life 10(1):55-61
- Chung BH, Cho YG. 2006. Comparison of antioxidant activities in mugwort teas and commercial teas. Korean J Crop Sci 51(S):215-219
- Han KH, Choi IS, Lee CH. 2006. The physicochemical and storage characteristics of sausage added mugwort powder. Korean J Food Ani Resour 26(3):356-361
- Han MJ, Shin JE, Han YO, Kim NY, Lee KH. 2001. The effect of mugwort and storage on quality characteristics of Ssook-gaeddock. Korean J Soc Food Cookery Sci 17(6):634-638
- Hwang YK, Kim DC, Hwang WI, Han YB. 1998. Inhibitory effect of *Artemisia princeps* Pampan. extract on growth of cancer cell lines. Korean Nutr Soc 31(4):799-808
- Joung HS. 1993. A study on the sensory quality of Ssooksulgis added with mugworts. J East Asian Soc Dietary Life 3(2):175-180
- Joung HS. 1995. A study on the sensory quality of Ssooksulgis added with different ratio of glutinous rice and mugworts. J East Asian Soc Dietary Life 5(2):73-77
- Jung H, Kim SG, Kim SK, Seong MY, Kim HJ, Jin FX, and Kim YY. 2004. The effects of extracts from ginseng, wormwood and pine needle in pulmonary structure and anti-oxidant enzyme in smoking. Korean J Biotechnol Bioeng 19(2):138-142
- Jung IC, Moon YH, Kang SJ. 2004. Storage stability of pork patty with mugwort powder. J Life Sci 14(1):198-203
- Jung IC. 2006. Rheological properties and sensory characteristics of white bread with added mugwort powder. J East Asian Soc Dietary Life 16(3):332-343
- Kim HS, Kim SN. 2001. Effects of addition of green tea powder and *Angelica keiskei* powder on the quality characteristics of Yukwa. Korean J Soc Food Cookery Sci 17(3):246-254
- Kim JI, Park SI. 1999. The effect of mugwort powder extract on the characteristics of curd Yogurt. J Fd Hyg Safety 14(4):352-357
- 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 JM, Jeon YJ, Park HS, Song YA, Baek SH, Kim MK. 2005. Effect of agar, sodium alginate and carrageenan on quality of Yukwa(Busuge) Base. Korean J Food Culture 20(1):96-102
- Kim JM, Wei LS. 1985. Studies on Busuge Preparation. II. Effect of the addition of soy products on the quality of Busuge (San-Ja) base. J Korean Soc Food Nutr 14(1):51-56
- Kim KS, Lee MY. 1996. Effects of *Atemisia selengensis* methanol extract of ethanol - Induced hepatotoxicity in rat liver. J Korean Soc Food Sci Nutr 25(4):581-587
- Kim SI, Kim KJ, Jung HO, Han YS. 1998. Effect of mugwort on the extension of shelf-life of bread and rice cake. Korean J Soc Food Sci 14(1):106-113
- Kim SN. 2000. Effects of addition of green tea powder and *Angelica Keiskei* powder on the quality characteristics of Yukwa. Master thesis. Chungbuk National University. pp 1-50
- Lee CH, Cho JK, Choe IS, Han KH, Kim CY. 1999. Effects of mugwort - water extracts on cadmium toxicity in rats. Korean J Food Sci Ani Resour 19(2):188-197
- Lee GD, Kim JS, Bae JO, Yoon HS. 1992. Antioxidative effectiveness of water extract and ether extract in wormwood (*Artemisia montana* Pampan). J Korean Soc Food Nutr 21(1):17-22
- Lee SA, Kim CS, Kim HI. 2000. Studies on the drying methods of Gangjung pellets. Korean J Soc Food Cookery Sci 16(1):47-56
- Lee SI, Kim KJ. 2004. A study on manufacture method enhancement of the Yukwa in korean cookies. Selected papers of human ecology, Institute of human ecology of Donga University. 12:75-96
- Lee SY, Jang SY, Park MJ, Kim BK. 2007. The quality and storage characterization of extrusion-puffed Yukwa. Korean J Soc Food Cookery Sci 23(3):369-377
- Lee YS, Jung HO, Rhee CO. 2002. Quality characteristics of Yukwa prepared with pigmented rice. Korean J Soc Food Cookery Sci 18(5):529-533
- Lim KR, Lee KH, Kang SA. 2003. Quality of Yukwa base and popped rice for Salyeotgangjung popped with salt. Korean J Soc Food Cookery Sci 19(6):729-736
- Lim KR, Lee KH, Kwak EJ, Lee YS. 2004. Quality characteristics of Yukwa base and popped rice for Salyeotgangjung popped with salt during storage. Korean J Soc Food Cookery Sci 20(5):462-467
- Nam JH, Song HI, Park CK, Moon YH, Jung IC. 2000. Quality characteristics of pork patties prepared with mugwort, pine needle and fatsia leaf extracts. Korean J Life Sci 10(4):

326-332

- Park CS, Kim ML. 2006. Functional properties of mugwort extracts and quality characteristics of noodles added mugwort powder. *Korean J Food Preserv* 13(2):161-167
- Park GS. 2004. Quality characteristics of Yukwa by addition safflower and storage period. *J East Asian Soc Dietary Life* 14(5):463-471
- Park GS, Lee GS, Sin YJ. 2001. Sensory and mechanical characteristics of Yukwa added safflower seed powder. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 30(6):1088-1094
- Seo YH. 1996. A study on sensory preference and texture characteristics of Ssook Gae Dduck affected by mugworts powder. Master thesis. Myongji University. pp 1-38
- Shin DH, Kim MK, Chung TK, Lee HY. 1990. Shelf-life study of Yukwa(Korean traditional puffed rice snack) and substitution of puffing medium to air. *Korean J Food Sci Technol* 22(3):266-271
- Sim YJ. 1994. The conditions of amino acids and amylose of Ssooksulgis and Ssookjulpyuns affected by added mugworts. *Korean J Food & Nutr* 7(2):144-150
- Sim YJ, Han YS, Chun HJ. 1992. Studies of the nutritional components of mugwort, *Artemisia mongolia* Fischer. *Korean J Food Sci Technol* 24(1):49-53
- Sim YJ, Paik JE, Chun HJ. 1991. A study on the texture characteristics of Ssooksulgis affected by mugworts. *Korean J Soc Food Sci* 7(1):35-43
- Yu MH, Im HG, Lee HJ, Ji YJ, Lee IS. 2006. Components and their antioxidative activities of methanol extracts from sarcocarp and seed of *Zizypus jujuba* var. *inermis* Rehder. *Korean J Food Sci Technol* 38(1):128-134

2007년 11월 19일 접수; 2008년 4월 16일 심사(수정); 2008년 4월 25일 채택