Korean J. Food & Nutr. Vol. 26. No. 3, 447~452 (2013)
http://dx.doi.org/10.9799/ksfan.2013.26.3.447

THE KOREAN JOURNAL OF
한국식품영양학회지
FOOD AND NUTRITION

울금가루 첨가에 따른 양갱의 이화학적 및 관능적 특성

†이 선 희
신흥대학교 식품영양과

Physicochemical and Sensory Characteristics of *Yanggaeng* added with Turmeric Powder

†Sun Hee Lee
Dept. of Food and Nutrition, Shin Heung College, Uijeongbu 480-701, Korea

Abstract

This study investigated the quality characteristics of *Yanggaeng* with different amounts (in ratios of 0, 1, 2, 4% to the total materials) of tumeric powders. The proximate composition and total polyphenol content, antioxidant activities, Hunter's color values, pH, Brix and sensory properties of tumeric hanging were examined. Results of analysis of the proximate composition analysis showed that ash content was increased significantly by adding turmeric powder and the more content of turmeric powder. The higher content of tumeric powder, the higher total polyphenol and total flavonoids contents. Brix and brightness were lowered and yellowness was increased. The sensory properties were highly rated for the control without turmeric powder in four organoleptic (sensory) properties (taste, texture, odor, acceptance) except color. The group with-1% addition of turmeric powder was highly rated in the second place.

Key words: *Yanggaeng*, tumeric powder, quality characteristics, antioxidant activity

서 론

최근 한식의 세계화를 위하여 한식의 새로운 소재를 발굴하고, 한식의 건강기능성을 입증하거나 소비자의 기호와 요구에 알맞은 메뉴 개발에 관한 연구가 활발히 진행되고 있다. 이에 우리의 전통 식생활에 관한 관심이 높아지고 있으며, 자연식과 건강식에 대한 소비자의 관심은 자연재료로 만든 우리 음식에 대한 관심으로 이어지고 있다.

양갱은 단묵이라고도 하여 앵두, 모과, 복분자, 오미자, 살구, 유자 등의 과즙에 녹말이나 꿀을 넣고 조려서 묵과 같이 굳혀서 만든 음식이다(Park 등 2011). 양갱은 색과 향이 다채로워서 잔치음식 또는 후식으로 이용되었다고 알려져 있으며, 조선시대 궁중음식 관련 문헌인 '진연의궤'나 '진찬의궤' 등에 의하면 연회 상차림에 자주 등장하였다(Pyo & Joo 2011). 일반적으로 양갱은 팥으로만 만들어지는 제품으로 인식하고 있으나, 최근에는 인삼, 딸기, 밤, 고구마 등이나 여러 부재료를 첨가한 제품이 있다. 특히 웰빙이라는 소비 트렌드로 인하여 건강 유지 및 성인병 예방을 위한 기능성 식품에 대한 관심이 높아지면서 여러 가지 한약재 및 생리활성을 갖는 천연 재료를 한과에 첨가하는 시도들이 많이 이루어지고 있으나(Han & Kim 2011; Kim 등 2011; Cho & Kim 2012; Kim 등 2012), 떡에 관한 연구가 대부분을 이루고 있는 실정이다(Park & Park 2004; Kim EM 2005; Kim & Hong 2011; Lee & Park 2011; Nam & Park 2012).

울금(*Curcuma longa* L.)은 생강과의 울금속(*Curcuma*)에 속하는 다년생 초본으로 인도가 원산지이며, 대만, 일본, 중국, 우리나라 일부에서 재배되고 있다(Kang & Hyun 2007). 울금의 뿌리 및 줄기의 주성분인 curcumin과 그의 유사한 화학구조 성분들은 식품 및 인체에서도 강한 항산화 활성을 가지고 있어, 항산화, 세포 보호 및 항암 효과가 우수한 것으로 알려

† Corresponding author: Sun Hee Lee, Dept. of Food and Nutrition, Shin Heung College, Uijeongbu 480-701, Korea. Tel: +82-31-870-3502, Fax: +82-31-871-3502, E-mail: lsh0977@shc.ac.kr

져 있다(Kim 등 2000; Kim 등 2005; Park 등 2007). 이처럼 울금은 커리의 노란 색소로서 뿐 아니라, 최근 그 기능성과 식품원료로서의 가능성에 대한 연구 결과가 나오면서 신약 개발과 식품산업계의 관심이 집중되고 있다(Choi 등 2012). 울금을 음식에 이용한 선행 연구로는 울금 분말을 첨가한 식빵(Jeon 등 2010), 울금 첨가 막걸리(Ha N 2009), 울금 분말 첨가 매작과(Choi 등 2012), 울금 첨가 마요네즈(Gang SY 2010)의 품질특성에 관한 연구 등이 있다. 특히 울금 첨가 매작과와 마요네즈 연구의 경우, 울금 첨가에 따라 산화의 진행이 지연됨을 알 수 있었으며, 식빵 제조시에는 울금 분말의 첨가량이 높을수록 발효율은 떨어지지만 발효의 지속성은 좋아, 제조된 식빵의 경도, 부착성, 씹힘성은 증가하였다고 보고하였다.

이에 본 연구에서는 기능성 식품으로 관심이 높은 울금가루를 양갱의 부재료로 사용함으로써 울금 양갱을 제조하고, 울금 양갱의 최적 조건을 제시하고 품질 특성을 조사해 보고자 한다.

재료 및 방법

1. 실험재료

실험에 사용된 울금가루는 2012년 1월 전남 구례군에서 채취 후 가루화한 울금을 일괄 구입하여 −40℃에서 냉동 보관하며 시료로 사용하였는데, 울금가루는 울금을 깨끗이 세척한 후, 얇게 저민 것을 그늘에서 말리고, 이후 40℃ 건조기에서 완전 건조 후 가루화 한 것이었다. 양갱 제조의 원료는 백앙금(대두식품), 한천 가루(화인 한천), 설탕(큐원)을 시중에서 구입하여 사용하였다.

2. 울금 양갱 제조

양갱의 생산 방법은 관련 선행 연구(Ku & Choi 2009; Park 등 2009; Park 등 2011)에 사용된 레시피를 기초로 하여 예비실험을 통해 식재료, 분량, 조리시간, 온도 등을 수정, 보완한 후 결정하였다. 결정된 울금 양갱의 제조의 배합 조건은 Table 1과 같으며, 울금가루의 비율에 따라 백앙금의 양을 달리하였으며(1% 첨가군 594 g, 2% 첨가군 588 g, 4% 첨가군 579 g), 한천, 설탕, 소금, 물의 양은 일정하게 하였다. 제조과정은 Fig. 1과 같다. 물 200 ㎖에 20 g의 한천가루를 넣어 20분 정도 가열하면서 녹인 후 백앙금, 설탕을 넣고 나무주걱으로 계속 저으면서 10분간 가열하고, 분량의 울금가루와 소금을 각각 첨가하고, 양갱틀에 부어 2시간 동안 4℃의 냉장고에서 굳혔다.

Table 1. Fomula for *Yanggaeng* added with turmeric powder (g)

Ingredient	Samples[1)]			
	Control	TY 1	TY 2	TY4
Cooked white bean	600	594	588	576
Turmeric powder	0	6	12	24
Agar	20	20	20	20
Sugar	150	150	150	150
Salt	0.6	0.6	0.6	0.6
Water	200	200	200	200

[1)] Control: *Yanggaeng* containing tumeric powder(0%)
TY 1: *Yanggaeng* containing tumeric powder(1%)
TY 2: *Yanggaeng* containing tumeric powder(2%)
TY 4: *Yanggaeng* containing tumeric powder(4%)

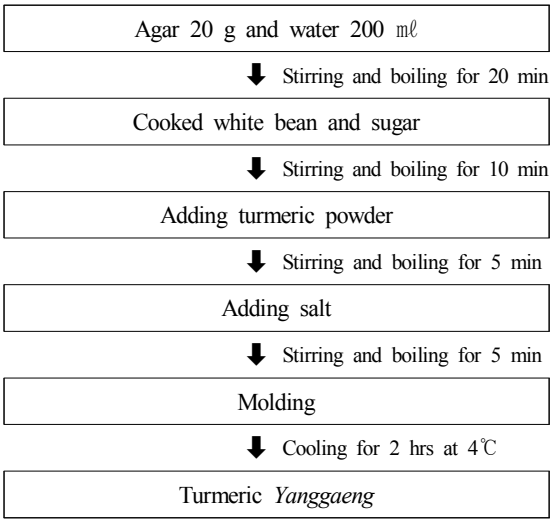

Fig. 1. Procedures for preparation of turmeric *Yanggaeng*.

3. 일반성분 측정

양갱 제조에 이용된 울금가루와 제조된 울금 양갱에 대하여 일반성분을 분석하였다. AOAC 방법(AOAC 1990)에 의해 수분은 105℃ 상압가열건조법에 의해 항량을 측정하여 산출하였으며, 조단백질은 Auto-Kjeldahl법, 조지방은 Soxhet 추출법, 조회분은 550℃ 직접 회화법으로 각각 정량하였다. 모든 시료에 대해 각각 3회 반복 측정한 후, 평균과 표준편차로 나타내었다.

4. 울금 양갱의 항산화 활성

1) 총 페놀 화합물 함량

울금 및 첨가 시료의 총 페놀 함량은 AOAC법(AOAC 1990)에 의하여 측정하였다. 추출물 1 ㎖를 취하여 2%(w/v) Na_2CO_3 용액 1 ㎖를 가하고 3분간 방치한 후, 50% Folin-Ciocalteu 시약(SIGMA-ALDRICH, USA) 0.2 ㎖를 가하여 반응시켜 750 nm에서 흡광도를 측정하였다. 총 페놀 함량은

tannic acid를 이용하여 작성한 표준곡선을 바탕으로 tannic acid로 환산하여 나타내었다.

2) DPPH(2,2-Diphenyl-2-picryl hydrazyl) 소거능

울금 및 첨가 시료의 DPPH radical 소거능은 Blois MS(1958)의 방법을 이용하여 측정하였다. 울금 및 첨가 시료에 70% ethanol을 가하여 Shaking incubater(JISICO M5Y-C, Seoul, Korea)에서 24시간 추출한 후 20분간 원심분리(GYROZEN, 1236MG, Seoul, Korea)하여 얻은 상층액을 시료로 사용하였다. 이 상층액에 0.4 mM 2,2-depheyl-1-picryl-hydrazyl(Sigma Chemical Co. St. Louis, USA) 용액과 시료를 혼합한 후 30분간 암소하여 ethanol을 blank로 하여 Spectrophotmeter(UV-9100, Human Co. Seoul, Korea)를 이용하여 517 nm에서 흡광도를 측정하였다. DPPH radical 소거능을 추출 시료 첨가구와 비첨가구의 흡광도 차를 백분율로 표시하여 나타내었다.

5. 울금 양갱의 이화학적 및 관능적 품질 평가

울금 첨가 양갱의 이화학적 및 관능적 품질은 pH, 당도, 색도, 관능검사를 통하여 평가하였다. pH는 시료 5 g을 취한 후 증류수 45 g을 섞어 초음파 분쇄기(T25basic, IKA_WERKE, GMBH, Germany)로 균질화하였다. 그 후 pH meter(Seven easy pH, Meter-Toledo G, Switzerland)로 3회 반복 측정하여 그 평균값으로 나타내었다. 당도는 Brix 당도계(Pokecrefractometer, ATAGO, Japan)를 사용하여 3회 반복 측정하였다. 색도의 경우 색차계(Colormeter, JC601, Kyoto, Japan)를 사용하여 명도(L, lightness), 적색도(a, redness), 황색도(b, yellowness) 값을 3회 반복 측정하였다. 이 때 표준 백색판(standard plate)의 L, a, b 값은 각각 97.83, −0.43, +1.98이었다.

제조된 울금 양갱의 관능검사는 냉장 보관된 양갱을 실온에서 1시간 정도 방치한 것으로 하였다. 관능검사 요원은 13명을 선발하여 실험 목적 및 평가 항목에 대해 설명하고, 충분한 훈련을 실시한 후 7점 척도를 사용하여 실시하였다. 관능평가 평가표를 제시하고, 각각의 시료에 대해서 색(color), 맛(taste), 향(flavor), 질감(texture), 전반적인 기호도(overall acceptability)에 대해 평가하였다.

6. 통계분석

모든 실험 결과는 3회 이상 반복 측정하였으며, 그 결과는 SPSS 프로그램(ver 18.0)을 이용하여 통계처리 및 분석하였다. 평균값의 유의차 검증은 ANOVA와 Duncan's multiple range test를 사용하여 유의성을 검토하였다.

결과 및 고찰

1. 일반성분 분석

실험에 사용한 울금가루와 울금 양갱의 일반성분은 Table 2와 같다. 울금가루의 경우 수분 함량 6.34%, 조단백질 7.71%, 조지방과 조회분이 각각 3.91%, 7.78%였다. 울금가루의 탄수화물은 100에서 수분, 조단백질, 조지방, 조회분을 뺀 값으로 74.26%였다. 울금 양갱의 수분 함량은 대조군 양갱제품이 32.68%였으며, 1% 울금 첨가 양갱은 32.77%, 2% 울금 첨가 양갱은 41.35%, 4% 울금 첨가 양갱은 41.72%로 2%와 4% 첨가 제품에서 수분 함량이 유의적으로 높았다. 조단백질은 대조군 제품이 3.60%, 4% 울금 양갱이 3.74%였는데, 울금 첨가에 따른 유의차를 보이지 않았다. 조지방 역시 0%에서 4% 울금 첨가 양갱까지 1.59~1.64%의 함량을 보였으나 제품간 유의차는 없었다. 반면에 조회분은 울금 첨가량에 따라 유의적으로 높은 함량을 보였다(p<0.05).

2. 울금 양갱의 항산화 활성

페놀 화합물은 식물계에 널리 분포하고 있는 2차 대사산물의 하나로서 항산화 및 항암 등의 다양한 생리활성을 나타낸다(Yu 등 2004). 울금가루와 양갱의 총 페놀 함량은 Table 3과 같았다. 본 연구의 실험에 사용된 울금가루는 총 페놀을 132.48 ㎎/g 함유하고 있었다. 양갱 제조 시 0% 1.58 ㎎/g에서 울금가루를 첨가함에 따라 총 페놀 함량은 유의적으로 증가

Table 2. Proximate composition of tumeric powder and turmeric *Yanggaeng*

Sample	Turmeric powder	Samples[1)]				*F*-value
		Control	TY 1	TY 2	TY 4	
Moisture	6.34±0.65	32.68±0.88[a]	32.77±0.12[a]	41.35±1.73[b]	41.72±1.73[b]	91.827*
Crude protein	7.71±0.30	3.60±0.10	3.69±0.04	3.67±0.72	3.74±0.04	2.172
Crude lipid	3.91±0.07	1.64±0.03	1.59±0.15	1.60±0.15	1.62±0.01	3.185
Ash	7.78±0.02	0.27±0.01[a]	0.31±0.10[b]	0.36±0.01[c]	1.33±0.10[d]	4,453.0*

[1)] Sample at the same as in Table 1, *p<0.05

[a-d] Means with different superscript in the same column are significantly different(p<0.05) by the Duncan's multiple range test

Means±standard deviation

Table 3. The total polyphenol content of turmeric *Yanggaeng* (㎎/g)

Sample	Turmeric powder	Samples[1)]				*F*-value
		Control	TY 1	TY 2	TY 4	
Total polyphenol	132.48±7.52	1.58±0.41[a]	4.08±0.21[b]	7.55±0.44[c]	10.81±0.49[d]	124.86***

[1)] Sample at the same as in Table 1, ***p<0.001

[a~d] Means with different superscript in the same column are significantly different(p<0.05) by the Duncan's multiple range test
Means±standard deviation

Table 4. DPPH radical scavenging activity of turmeric *Yanggaeng* (%)

Sample	Samples[1)]				*F*-value
	Control	TY 1	TY 2	TY 4	
DPPH radical scavenging activity	11.18±0.73[d]	19.70±2.63[c]	26.49±4.44[b]	33.25±1.91[a]	57.82***

[1)] Sample at the same as in Table 1, ***p<0.001

[a~d] Means with different superscript in the same column are significanltly different(p<0.05) by the Duncan's multiple range test
Means±standard deviation

하여 4% 첨가군에서는 10.81 ㎎/g으로 측정되었다.

울금 양갱의 항산화 활성 측정을 위해 DPPH radical 소거능을 측정한 결과, 울금가루를 첨가함에 따라 증가하여 4 % 첨가군이 33.25%로 대조군 11.18%에 비해 높게 나타났다(Table 4). 일반적으로 항산화능과 총 폴리페놀 함량은 정의 관계가 성립하는데(Gheldof & Engeseth 2002), 본 연구의 결과에서 총 폴리페놀의 함량이 많을수록 DPPH radical 소거능이 높아지는 것을 알 수 있었다.

3. 울금 양갱의 품질특성

울금가루를 첨가한 양갱과 대조군의 품질특성으로서 pH, 당도 및 색도 등의 이화학적 특성과 관능검사 결과는 각각 Table 5, 6과 같다.

pH의 경우, 울금가루를 첨가한 양갱의 경우 6.75~6.78로 첨가량에 따른 유의차는 없었으나, 첨가하지 않은 대조군(6.64)에 비해 유의적으로 높아졌는데, Choi 등(2012)의 연구에서도 매작과 반죽에 울금 첨가량이 증가할수록 pH가 증가하는 경향을 나타냈다. 당도는 대조군이 5.47에서 1% 첨가군 4.57, 2% 첨가군 4.50, 4% 첨가군 3.97로 울금가루의 첨가에 따라 유의적으로 감소하였다.

색도의 경우, 명도를 나타내는 L값은 대조군 80.42에서 울금가루의 첨가량이 증가할수록 유의적으로 감소하여 4% 첨가군에서는 67.12로 가장 낮은 값을 나타냈다. 이는 양갱의 명도에 울금가루가 영향을 미침을 알 수 있다. 울금가루를 첨가한 매작과(Choi 등 2012), 쿠키(Ju & Hong 2011)에 관한 연구에서도 대조군보다 울금가루 첨가군의 L값이 유의적으로 낮아짐으로써 울금가루가 제품의 명도에 영향을 미치는 것을 알 수 있었다. 적색도를 나타내는 a값은 대조군에서 1.80으로 가장 낮았고, 울금가루 첨가량이 증가할수록 유의적으로 증가하여 4% 첨가군에서는 4.09로 가장 높았다. 황색

Table 5. Physiochemical properties of turmeric *Yanggaeng*

		Samples[1)]				*F*-value
		Control	TY 1	TY 2	TY 4	
pH		6.64±0.04[b]	6.77±0.03[a]	6.75±0.01[a]	6.78±0.02[a]	20.75**
°Brix		5.47±0.15[a]	4.57±0.32[b]	4.50±0.00[b]	3.97±0.06[c]	35.72***
Color	L value	80.42±0.28[a]	74.37±0.16[b]	68.06±0.06[c]	67.12±0.15[d]	3,621.87***
	a value	1.80±0.19[d]	2.55±0.05[c]	3.67±0.10[b]	4.09±0.38[a]	66.82***
	b value	9.87±0.35[d]	24.53±0.24[c]	30.63±0.28[b]	32.54±0.04[a]	4,954.78***

[1)] Sample at the same as in Table 1, **p<0.01, ***p<0.001

[a~d] Means with different superscript in the same column are significanltly different(p<0.05) by the Duncan's multiple range test
Means±standard deviation

Table 6. Sensory evaluation of turmeric *Yanggaeng*

Characteristics	Samples[1)]				*F*-value
	Control	TY 1	TY 2	TY 4	
Color	3.92±2.02	5.00±1.48	4.08±1.24	3.42±1.08	2.34
Taste	5.00±1.54[a]	3.75±1.06[b]	2.67±1.15[bc]	2.25±1.48[c]	10.36***
Texture	4.83±1.03	4.25±1.06	3.92±1.31	3.83±1.11	1.93
Flavor	4.92±1.16[a]	4.17±1.19[ab]	3.50±1.45[b]	3.42±1.78[b]	2.9*
Overall acceptability	5.00±1.21[a]	3.83±1.19[b]	3.25±1.22[bc]	2.58±1.31[c]	8.3**

[1)] Sample at the same as in Table 1, Rating scale: 1(bad) to 7(exellent), *p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

[a-c] Means with different superscript in the same column are significanltly different(p<0.05) by the Duncan's multiple range test
Means±standard deviation

도를 나타내는 b값의 경우에는 대조군이 9.84로 가장 낮았고, a값과 같이 울금가루 첨가량이 증가할수록 유의적으로 증가하여 4% 첨가군의 경우 32.54를 나타냈다. 이는 울금가루 색에 의한 것으로 생각된다.

관능적 품질 평가 결과, 먼저 색의 경우 1% 첨가군이 5.00으로 가장 높게 평가되었으나, 시료 간 유의차는 없었다. 나머지 관능적 특성인 맛, 질감, 향, 전반적 기호도에서 대조군이 유의적으로 가장 높게 평가되었고, 그 다음으로 1% 첨가군이 좋은 평가를 받았다. 즉, 색의 경우를 제외하고 네 가지 관능특성에서 울금을 첨가하지 않은 대조군이 가장 높게 평가되었고, 울금가루를 첨가한 첨가군에서는 1%의 첨가군이 유의적으로 높게 평가되었다. 반면, 4 % 첨가군의 경우 모든 항목에서 가장 낮은 평가를 받음으로써 울금가루 특유의 쓴 맛과 향이 제품에 부정적 영향을 미치는 것으로 생각되었다. Ju & Hong(2011)의 연구에서도 울금가루를 첨가한 쿠키가 색에 있어서 높은 점수를 받았으나, 향미에 대해서는 첨가량이 많은 시료에서 선호도가 낮게 나타났다. 이에 울금가루 첨가로 인해 관능특성이 저하되는 제한점을 갖고 있으므로, 울금 첨가 시 관능적 품질 특성을 개선할 수 있도록 향후 다양한 레시피의 개발이 필요하겠다.

요약 및 결론

본 연구는 기능성 식품으로 관심이 높은 울금가루를 양갱의 부재료로 사용함으로써 울금 양갱의 건강식으로서의 이용가능성을 검토해 보고자 하였다. 이를 위해 울금가루 첨가량을 달리하여 양갱을 제조한 후 일반성분을 측정하고, 총 페놀을 정량하고, DPPH radical 소거능을 통해 항산화 활성을 측정하였다. 또한 울금 양갱의 pH, 당도 및 색도, 관능검사를 통해 품질을 평가하였다. 그 결과는 다음과 같다.

울금 양갱의 일반성분 분석 결과, 울금 첨가량에 따라 조회분의 함량이 유의적으로 높아졌으며, 총 페놀 함량도 울금 가루의 첨가에 따라 유의적으로 증가하였다(p<0.05). 항산화 활성은 울금 첨가량이 높을수록 총 페놀 함량과 같이 커짐을 알 수 있었다. 당도와 명도는 울금가루의 첨가에 따라 낮아졌으며, 황색도는 유의적으로 증가하였다. 관능적 품질 평가 결과, 울금을 첨가하지 않은 대조군이 가장 높게 평가되었고, 다음으로는 1% 첨가군이 유의적으로 높게 평가되었다.

이에 울금의 특성 상 양갱의 부재료로 사용 시 일반 성분 및 항 산화력을 높일 수 있음을 확인할 수 있었으며, 관능 특성상 1%의 첨가가 가장 적합함을 알 수 있었다.

감사의 글

이 논문은 2012학년도 신흥대학 교수연구년 연수제도에 의하여 연구된 논문으로 이에 감사드립니다.

References

AOAC. 1990. Official Methods of Analysis. 15th edition. pp. 1017-1918. Association of Official Analytical Chemist

Blois MS. 1958. Antioxidant determination by the use of a stable free radical. *Nature* 181:1199-1200

Cho HS, Kim KH. 2012. Quality characteristics of maejakqwa containing vario us levels of *Eriobotrya japonica* leaf powder. *J East Asian Soc Dietary Life* 22:550-557

Choi SN, Youn SB, Yoo SS. 2012. Quality characteristics and antioxidative activities of majakgwa with added turmeric powder. *Korean J Food Cookery Sci* 28:123-131

Folin O, Denis W. 1992. On phosphotungstic-phosphomolybdic compounds as color reagents. *J Biol Chem* 12:239-249

Gang SY. 2010. Quality characteristics of mayonnaise containing *Curcuma longa* L. Master's Thesis, Sunchon National Uni. Suncheon

Gheldof N, Engeseth NJ. 2002. Antioxidants capacity of honeys from various flora sources based on the determination of oxygen radical absorbance capatity and inhibition of vitro lipoprotein dxidation in hyman serum samples. *J Agric Food Chem* 50:23050-3055

Ha N. 2009. Effect of *Ucrcuma longa* L. (turmeric) on the characteristics of *Malgeolli* during fermentation. Master's Thesis, Chonnam National University

Han EJ, Kim JM. 2011. Quality characteristics of *Yanggaeng* prepared with different amounts of ginger powder. *J East Asian Soc Dietary Life* 21:360-366

Jeon TG, An HL, Lee KS. 2010. Quality characteristics of bread added with turmeric powder. *J East Asian Soc Dietary Life* 20:112-121

Ju SM, Hong KW. 2011. Qaulity characteristics and antioxidative effects of cookie prepareds with *Curcuma longa* L. powder. *J East Asian Soc Dietary Life* 21:535-544

Kang GH, Chang EJ, Choi SW. 1999. Antioxidative activity of phenolic compounds in roasted safflower seeds. *J Food Sci Nutr* 4:221-225

Kang SK, Hyun KH. 2007. Optimization of curcumin extraction and removed of bitter substance from *Curcuma longa* L. *Korean J Food Preserv* 14:722-726

Kim AJ, Han MR, Lee SJ. 2012. Antioxidative capacity and quality characteristics of *Yanggaeng* using fermentes red ginseng for the elderly. *Korean J Food Nutr* 25:83-89

Kim EM. 2005. Quality characteristics of Jueng-pyun according to the level of red ginseng powder. *Korean J Food Cookery Sci* 21:209-216

Kim KS, Choung MG, Park SH. 2005. Quantitative determination and stability of curcuminoid pigments from turmeric (*Curcuma longa* L.) root. *Korean J Crop Sci* 50:211-215

Kim MS, Lee DC, Hong JE, Chang IS, Cho HY, Kwon YK, Kim HY. 2000. Antimicrobial effects of ethanol extracts from Korean and Indonesian plants. *Korean J Food Sci Technol* 32:949-958

Kim NY, Jang HK, Yang KH, Lee KJ, Kim MR. 2011. Antioxidant activities and quality characteristics of jelly added rehmannia radix preparation concentrate. *J East Asian Soc Dietary Life* 21:814-822

Kim SH, Hong JS. 2011. Quality characteristics of Jeung-pyun not made with prepared tea leaf powder. *J East Asian Soc Dietary Life* 21:367-374

Ku SK, Choi HY. 2009. Antioxidant activity and quality characteristics of red ginseng sweet jelly (*Yanggaeng*). *Korean J Food Cookery Sci* 25:219-226

Lee GS, Park GS. 2011. Quality characteristics of Jeungpyun prepared with different ratios of *Polygonum multiflprum* Thynb powder. *Korean J Food Cookery Sci* 27:35-46

Nam SJ, Park GS. 2012. Optimization and quality characteristics of sulgidduk added with Hasuo (*Polygoni multiflori* radix). *J East Asian Soc Dietary Life* 22:25-32

Park EY, Kang SG, Jeong CH, Choi SD, Shim KH. 2009. Quality characteristics of *Yanggaeng* added with paprika powder. *J Agri & Life Sci* 43:37-43

Park GS, Paek EJ. 2004. Quality characteristics of jeungpyun added *Paecilomyces japonica* powder according to fermentation time. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 33:1703-1708

Park KN, Jeong EJ, Lee SH. 2007. Antimicrobial activity of tumeric (*Curcuma aromatica* Salab) extracts against various pathogens and spoilage bacteria isolated from tofu. *Korean J Food Preserv* 14:207-212

Park YO, Choi JH, Choi JJ, Yim SH, Lee HC, Yoo MJ. 2011. Physicochemical characteristics of *Yannaeng* with pear juice and dried pear powder added. *Korean J Food Preserv* 18: 692-699

Pyo S, Joo N. 2011. Optimization of *Yanggaeng* processing prepared with mulberry juice. *Korean J Food Culture* 26: 283-294

Yu MH, Lee SO, Im HG, Kim HJ, Lee IS. 2004. Antioxidant activities of *Prumus salicina* Lindl. cv. sodium (plum) at different growth stages. *Korean J Food Preserv* 11:358-363

접 수 : 2013년 6월 20일
최종수정 : 2013년 8월 19일
채 택 : 2013년 9월 3일