

파프리카 첨가 형태 및 첨가량에 따른 양갱의 품질특성

박나영 · 우다인 · 이성원 · 강혜민 · 이신호[†]

대구가톨릭대학교 식품공학전공

Quality Characteristics of Yanggaeng Added with Different Forms and Concentrations of Fresh Paprika

La Young Park, Da In Woo, Sung Won Lee, Hye Min Kang, and Shin Ho Lee[†]

Dept. of Food Science & Technology, Catholic University of Daegu, Gyeongnam 712-702, Korea

ABSTRACT The antioxidant activity and sensory quality of Yanggaeng added with paprika (juice or paste) were investigated. Paprika juice (PJ) or paste (PP) mixed with water at ratios of 0:10 (control), 2:8 (1), 4:6 (2), 6:4 (3), 8:2 (4), and 10:0 (5) were used as ingredients for Yanggaeng. The pH levels of Yanggaeng added with PJ and PP were lower than that of control, and it decreased with increasing PJ or PP contents. Lightness values of PJ and PP Yanggaeng were lower than that of control. Redness and yellowness of PP Yanggaeng was higher than those of PJ Yanggaeng. Hardness, springiness, and cohesiveness were the highest in control and decreased with the amount of PJ or PP. Total polyphenol contents and DPPH radical scavenging activity of PP5 Yanggaeng were the highest. Sensory evaluation showed that color, taste, flavor, texture, and overall acceptability of PJ and PP Yanggaeng were higher than those of control. PJ4 Yanggaeng showed the highest taste (4.46) and overall acceptability (4.23) values, respectively. Sensory quality of PP1 Yanggaeng showed the highest levels of color, taste, flavor, texture, and overall acceptability among PP Yanggaeng.

Key words: fresh paprika, quality characteristics, Yanggaeng, DPPH radical scavenging activity, sensory quality

서 론

양갱은 고에너지 식품으로 한천과 설탕, 앙금을 주원료로 제조하는 것이 일반적이지만 최근 기능성 건강식품에 관한 소비자의 관심이 높아지면서 호박(1), 녹차(2), 발효숙성마늘페이스트(3), 홍삼추출물(4), 파프리카 분말(5), 냉동 송이(6) 그리고 홍화씨 분말(7) 등 다양한 기능성 부재료 첨가 양갱에 대한 연구가 보고되고 있다.

파프리카(*Capsicum annuum* L.)는 적색, 노랑색, 녹색, 자주색 등 다양한 색상을 가지고 있어 착색 단고추라 불리기도 하며 chlorophyll, carotene, 비타민 A와 C의 함량이 높고(8) 알칼리성 식품으로 매운맛과 독특한 향이 있다(9). 파프리카에 함유된 carpathian은 superoxide anion과 nitric oxide와 같은 free radicals 산물을 저해하는 것으로 알려져 있으며(10), 비타민 C와 E는 중요한 항산화 물질로서 β -carotene과 함께 활성산소에 의한 세포 내 DNA 손상을 막는다고 보고되어 있다(11). 파프리카는 당도가 높아 생식용, 샐러드, 육류 요리의 부재료 등으로 활용되고 있으며 최근에는 carpathian의 항산화 효과와 플라보노이드가 풍부

하다고 알려지면서(12,13) 이를 이용한 증편(14), 스펀지케이크(15), 주스 및 젤리(16) 제조에 관한 연구가 보고되고 있다.

최근 들어 농업의 6차 산업화에 대한 논의가 활발히 진행되고 있어 지역 내의 특화된 농산물을 이용한 다양한 제품개발이 필요한 시점이다. 본 실험은 지역특화 농산물인 파프리카를 주스나 페이스트 형태로 단순 가공하여 직접 사용 가능성을 검토하기 위하여 양갱 제조 시 첨가되는 물의 양에 대해 주스와 페이스트 각각의 혼합비율을 달리하여 첨가한 양갱의 품질특성을 비교하였다.

재료 및 방법

재료

파프리카는 경산의 대형 마트에서 국내산 적색 품종을 구입하여 씨와 꼭지를 제거한 다음 사용하였다. 양갱 제조에 사용된 백앙금(Daedoo Food, Seoul, Korea), 설탕(CJ, Seoul, Korea)과 분말한천(Fine Agar, Seongnam, Korea)은 대형마트에서 구입하여 사용하였다.

파프리카 양갱의 제조

파프리카의 처리는 녹즙기(SJ-200B, Hurom, Kimhae, Korea)를 이용하여 주스를 제조하였으며, 페이스트는 ho-

Table 1. Formulation of Yanggaeng added with paprika (paste (PP) or juice (PJ)) (unit: g)

Ingredient	Samples					
	Control	PP1 (PJ1)	PP2 (PJ2)	PP3 (PJ3)	PP4 (PJ4)	PP5 (PJ5)
Cooked white bean	600	600	600	600	600	600
Agar	30	30	30	30	30	30
Sugar	200	200	200	200	200	200
Paprika (paste or juice)	0	80	160	240	320	400
Water	400	320	240	160	80	0

Control: mixing ratio of paprika and water is 0:10, PP1 (PJ1): mixing ratio of paprika and water is 2:8, PP2 (PJ2): mixing ratio of paprika and water is 4:6, PP3 (PJ3): mixing ratio of paprika and water is 6:4, PP4 (PJ4): mixing ratio of paprika and water is 8:2, PP5 (PJ5): mixing ratio of paprika and water is 10:0.

mogenizer(Nissei, AM-12 Nohonseiki kaisha Ltd., Tokyo, Japan)를 사용, 10,000 rpm에서 2분간 처리하여 제조하였다. 처리구별 백양금, 한천, 설탕은 동량을 사용하였으며, 물과 주스 또는 페이스트를 일정비율로 혼합하여 각 처리구별 동량 첨가하여 제조하였다. 물과 주스 또는 페이스트의 배합비는 각각 10:0, 8:2, 6:4, 4:6, 2:8, 0:10의 비율로 혼합하였다. 원부재료의 배합비는 Table 1에 나타내었다. 물과 주스 또는 페이스트를 혼합한 물에 한천을 가하여 실온에서 20분간 방치시킨 후 중불에서 10분간 저어주면서 한천가루를 용해시켜 약한 불에서 백양금과 설탕을 충분히 혼합한 다음 5분간 가열과정을 거쳐 일정크기의 stainless 틀(20 cm×15 cm×10 cm)에 넣어 2시간 동안 상온에서 응고시켰다.

pH 및 산도 측정

pH 및 산도 측정은 Kwak 등(3)의 실험방법에 따라 실시하였다. 즉 양갱 10 g에 멸균 생리식염수 40 mL를 넣은 후 homogenizer로 10,000 rpm에서 2분간 균질화한 후 저온 원심분리기(supra 21k, Hanil Science Industrial Co., Ltd., Incheon, Korea)를 이용하여 4°C에서 3,000 rpm, 15분간 원심분리 하여 얻어진 상층액 10 mL를 채취하여, pH는 pH meter(Orion 410A, Orion Research Inc., Boston, MA, USA)로 측정하였고, 산도는 0.1 N NaOH를 사용하여 pH 8.3까지 적정하여 소비된 0.1 N NaOH의 소비량을 acetic acid로 환산하였다.

수분 및 당도 측정

수분 함량은 105°C 상압건조법(17)으로 3회 반복 측정하였다. 당도는 시료를 증류수로 5배 희석하여 균질화하고 3,000 rpm에서 15분간 원심분리 한 후 상층액을 취하여 당도계(PR-201a Brix 0~33%, Atago Co., Tokyo, Japan)로 3회 반복 측정하였다(18).

색도

양갱 10 g당 95% 에탄올 40 mL를 첨가해 homogenizer로 10,000 rpm에서 2분간 균질화한 현탁액의 색도를 측정하였다. 색도는 색차계(Chromameter CR-200, Minolta,

Tokyo, Japan)를 사용하여 명도(L), 적색도(a), 황색도(b)를 측정하였으며 각각 3회 반복 측정 후 평균값으로 나타내었다. 이때 표준 백색판의 L, a, b 값은 각각 97.10, +0.24, +1.75이었다.

조직감 측정

조직감은 양갱을 일정 크기(2 cm×2 cm×2 cm)로 절단하여 Rheometer(Compac-100, Sun Scientific Co., Tokyo, Japan)로 경도(hardness), 탄력성(springiness), 응집성(cohesiveness)을 측정하였다. 측정 조건은 최대 하중 10 kg, probe distance 7.00 mm, table speed 120 mm/min, distance 35%였으며, 모든 시료는 10회 반복 측정하여 평균값을 나타내었다.

총 폴리페놀 함량 측정

총 폴리페놀 함량은 Singleton 등(11)의 방법에 따라 실시하였다. 시료 10 g에 95% 에탄올 40 mL를 넣은 후 homogenizer로 10,000 rpm에서 2분간 균질화한 다음 3,000 rpm에서 15분간 원심분리 하여 얻어진 상층액을 시료로 사용하였다. 시료 용액 1 mL에 0.2 N Folin-Ciocalteu reagent 1 mL를 가하여 실온에서 3분간 반응시킨 후 Na₂CO₃ (75 g/L) 1 mL를 가하여 암소에서 1시간 동안 방치한 후 분광광도계(Ultrospec 1000, Pharmacia Biotech, Cambridge, UK)를 사용하여 765 nm에서 흡광도를 측정하였다. 총 폴리페놀 함량은 gallic acid를 표준물질로 하여 얻은 표준곡선에 의하여 산출하였다.

DPPH 라디칼 소거능 측정

DPPH 라디칼 소거능은 Blois(19)의 방법을 변형하여 측정하였다. 총 폴리페놀 함량 측정 실험과 동일한 방법으로 추출된 시료 용액 0.4 mL에 0.4 mM DPPH(α - α -diphenyl- β -picrylhydrazyl) 에탄올 용액 0.8 mL를 가하여 진탕 혼합하고 상온에서 10분간 방치 후 525 nm에서 흡광도를 측정하였으며 계산식, DPPH radical scavenging activity (%) = 100 - [(O.D. of sample / O.D. of control) × 100]에 의하여 활성을 산출하였다.

관능검사

관능검사는 식품공학을 전공하는 남녀대학생 30인의 관능요원을 선발하여 양갱의 색(color), 맛(taste), 풍미(flavor), 조직감(texture), 종합적 기호도(overall acceptability)에 대하여 5점 채점법(1점: 아주 나쁘다, 3점: 보통, 5점: 아주 좋다)으로 측정하였다.

통계처리

각 시료간의 유의성은 SPSS system(Statistical Package for Social Sciences, SPSS Inc., Chicago, IL, USA) software package(version 12.0)를 이용, $P < 0.05$ 수준으로 Duncan's multiple range test에 의하여 검증하였다.

결과 및 고찰

pH 및 산도의 변화

파프리카 주스(PJ) 또는 페이스트(PP)와 물과의 배합비를 각각 0:10(대조구), 2:8(1), 4:6(2), 6:4(3), 8:2(4), 10:0(5)로 혼합하여 첨가한 양갱의 pH와 산도는 Table 2에 나타내었다. 주스를 사용한 경우 대조구와 PJ1, PJ2, PJ3, PJ4, PJ5의 pH는 각각 6.27, 6.27, 6.25, 6.05, 5.97, 5.91이었으며, 페이스트를 첨가한 양갱의 pH는 6.26~6.06을 나타내어 PJ와 PP의 첨가량이 증가할수록 pH는 낮았다. 산도는 PJ의 경우 대조구와 유의적인 차이는 나타나지 않았으나 PP의 경우 유의적인 차이를 나타내었다. 첨가량에 따른 유의적 차이는 PJ와 PP 처리구 간에 나타나지 않았다($P < 0.05$). Ko(20)는 한국산 파프리카에 존재하는 유기산은 tartaric acid, succinic acid 및 malic acid 등이 있다고 보고하였는데, 본 실험에서 파프리카 첨가 양갱의 pH 저하는 파프리카에 존재하는 유기산에 의한 것으로 판단된다.

수분 및 당도의 변화

파프리카 주스와 페이스트의 첨가량을 달리하여 제조한

양갱의 수분 함량 및 당도는 Table 2에 나타내었다. 대조구의 수분 함량은 33.79%로 가장 낮았으며, 파프리카 주스를 첨가한 양갱(PJ)의 수분 함량은 34.14~37.68%, 파프리카 페이스트를 첨가한 양갱(PP)은 39.59~44.12%의 범위를 나타내어 PJ와 PP의 첨가량이 증가할수록 양갱의 수분 함량도 증가하는 경향을 나타내었고, PJ보다 PP를 첨가한 양갱의 수분 함량이 높았다. 양갱 제조 시 첨가하는 물량을 PJ 또는 PP로 대체한 경우 파프리카 고형분이 첨가되어 전체 고형분 함량이 증가되었음에도 불구하고 양갱의 수분 함량이 증가하는 경향을 나타내었다. Lee와 Yoon(21)은 도토리 가루의 식이섬유소가 수분결합력이 커서 보수성을 갖기 때문에 도토리 첨가량이 증가할수록 수분을 보유하는 양이 증가하여 증발하는 수분의 양이 감소한다고 하였다. 농촌진흥청 국립농업과학원의 기능성성분표(22)에 의하면 파프리카(적색생과)의 총 식이섬유소의 양은 1.8%(수용성 식이섬유소 0.8%, 불용성 식이섬유소 1.0%)를 함유하는 것으로 나타나 있다. 본 실험의 PJ와 PP 양갱에서의 수분 함량 증가 현상은 파프리카 식이섬유에 의한 보수력의 증가와 수분증발 감소현상에 기인된 것으로 사료된다.

대조구 양갱의 당도는 7.90°Brix로 가장 높았고 파프리카 첨가량이 증가할수록 당도는 낮았으며, PJ 양갱의 당도가 PP 양갱의 당도보다 낮았다. 이는 수분 함유량에 비례하여 양갱의 당도도 영향을 받은 것으로 판단된다.

색도의 변화

파프리카 첨가 양갱의 색도는 Table 3과 같다. 파프리카 첨가 양갱은 대조구에 비해 L값(lightness)은 감소하였으며 a값(redness)과 b값(yellowness)은 유의적으로 증가하였다($P < 0.05$). PJ와 PP의 첨가량이 증가할수록 이러한 경향은 뚜렷하여, PP와 물의 혼합비율이 8:2 이상일 때 더욱 뚜렷하였다. 파프리카를 분말 형태로 첨가한 양갱(5)도 본 실험의 결과와 같이 L값은 감소하였고 a, b 값은 증가하였다고 보고하였다. 이는 파프리카가 가진 색소에 기인된 것으로

Table 2. Changes in pH, titratable acidity, water and sugar contents of Yanggaeng added with paprika

Samples ¹⁾	pH	Titratable acidity (%)	Water contents (%)	Sugar contents (°Brix)
Control	6.27±0.03 ^{D2)}	0.10±0.02 ^A	33.79±0.09 ^A	7.90±0.06 ^E
PJ1	6.27±0.06 ^D	0.11±0.13 ^A	34.14±0.19 ^B	7.83±0.00 ^D
PJ2	6.25±0.03 ^D	0.10±0.01 ^A	35.47±0.15 ^C	7.50±0.00 ^C
PJ3	6.05±0.01 ^C	0.10±0.01 ^A	36.27±0.24 ^D	7.43±0.06 ^B
PJ4	5.97±0.01 ^B	0.11±0.03 ^A	36.57±0.16 ^E	7.40±0.00 ^B
PJ5	5.91±0.00 ^A	0.12±0.01 ^A	37.68±0.22 ^F	7.30±0.00 ^A
Control	6.27±0.03 ^b	0.10±0.02 ^b	33.79±0.09 ^a	7.90±0.06 ^b
PP1	6.26±0.07 ^b	0.07±0.03 ^a	39.59±0.09 ^b	7.20±0.00 ^a
PP2	6.09±0.01 ^a	0.07±0.00 ^a	40.62±0.09 ^c	7.20±0.00 ^a
PP3	6.09±0.04 ^a	0.07±0.01 ^a	43.16±0.09 ^d	7.20±0.00 ^a
PP4	6.10±0.03 ^a	0.07±0.00 ^a	43.58±0.09 ^d	7.23±0.06 ^a
PP5	6.06±0.07 ^a	0.07±0.00 ^a	44.12±0.09 ^e	7.23±0.06 ^a

¹⁾All abbreviations are the same as Table 1.

²⁾Each value was expressed as the mean±SD of triplicate assays.

^{A-F, a-d}Means with different superscripts within a column indicate significant differences ($P < 0.05$).

Table 3. The color change of Yanggaeng added with paprika

Samples ¹⁾	Hunter's color value		
	Whiteness (L)	Redness (a)	Yellowness (b)
Control	51.83±0.39 ^{E2)}	-0.46±0.02 ^A	2.97±0.14 ^A
PJ1	48.79±0.32 ^D	3.32±0.07 ^B	10.70±0.28 ^B
PJ2	47.83±0.18 ^C	6.46±0.08 ^C	15.17±0.23 ^C
PJ3	46.83±0.43 ^B	8.81±0.20 ^D	19.30±0.45 ^D
PJ4	45.23±0.39 ^A	10.23±0.17 ^E	20.02±0.47 ^D
PJ5	45.43±0.52 ^A	11.87±0.29 ^F	22.48±0.75 ^E
Control	51.83±0.39 ^c	-0.46±0.02 ^a	2.97±0.14 ^a
PP1	48.48±0.91 ^d	3.90±0.10 ^b	12.51±0.80 ^b
PP2	47.37±0.19 ^c	7.19±0.05 ^c	18.06±0.20 ^c
PP3	44.08±0.33 ^a	11.48±0.21 ^d	19.63±0.42 ^d
PP4	44.69±0.63 ^{ab}	13.13±0.41 ^e	23.46±0.95 ^e
PP5	45.20±0.38 ^b	14.43±0.28 ^f	25.28±0.66 ^f

¹⁾All abbreviations are the same as Table 1.

²⁾Each value was expressed as the mean±SD of triplicate assays. A-F, a-f Means with different superscripts within a column indicate significant differences ($P<0.05$).

사료된다. PJ와 PP 첨가 농도를 달리한 양갱의 외관은 Fig. 1과 같다. PJ 형태로 첨가한 양갱보다 파프리카의 가식부 전체를 이용한 PP를 첨가한 양갱의 붉은 색이 더욱 선명하게 나타났다.

조직감의 변화

파프리카 형태 및 첨가량을 달리하여 제조한 양갱의 조직감은 Table 4와 같다. 경도는 대조구가 2,818 g/cm², PJ 첨가 양갱은 2,262~2,878 g/cm²의 범위를 나타내었고, PP 첨가 양갱은 1,694~2,266 g/cm²의 범위를 나타내어 파프리카 첨가량이 증가할수록 경도는 낮아지는 경향을 나타내었다. 탄력성도 PJ 및 PP 첨가량이 증가할수록 감소하였으며, 응집성은 대조구가 58.6%로 가장 높게 나타났고 파프리카 첨가 양갱은 대조구에 비해 낮았다. PP 첨가 양갱은 동일 농도 첨가구에서 경도, 탄력성, 응집성이 PJ 첨가 양갱에 비해 낮았다. 이는 첨가된 파프리카의 과육과 과육 첨가에 의한 수분 함량 증가 현상에 기인된 것으로 사료된다. 더덕

Table 4. Textural characteristics of Yanggaeng added with paprika

Samples ¹⁾	Hardness (g/cm ²)	Springiness (%)	Cohesiveness (%)
	Control	2,818±66 ^{D2)}	86.55±1.90 ^B
PJ1	2,878±134 ^D	87.69±2.09 ^{BC}	47.94±4.37 ^B
PJ2	2,678±122 ^C	89.23±0.73 ^C	46.45±2.58 ^B
PJ3	2,518±116 ^B	84.05±1.10 ^A	37.98±2.46 ^A
PJ4	2,331±89 ^A	83.84±3.03 ^A	35.95±4.54 ^A
PJ5	2,262±110 ^A	82.47±2.93 ^A	35.91±4.87 ^A
Control	2,818±66 ^c	86.55±1.90 ^c	58.60±2.34 ^c
PP1	2,266±77 ^d	86.75±2.91 ^c	39.00±4.14 ^d
PP2	2,149±114 ^c	81.54±2.86 ^b	37.77±5.72 ^{cd}
PP3	2,003±146 ^b	76.82±3.74 ^a	33.75±7.47 ^{bc}
PP4	1,936±89 ^b	76.18±1.70 ^a	33.45±2.61 ^b
PP5	1,694±67 ^a	75.38±3.71 ^a	24.23±1.87 ^a

¹⁾All abbreviations are the same as Table 1.

²⁾Each value was expressed as the mean±SD of triplicate assays. A-D, a-c Means with different superscripts within a column indicate significant differences ($P<0.05$).

의 첨가량이 증가할수록 경도와 응집성, 탄력성은 유의적으로 감소한다고 보고(23)한 결과와 본 실험의 결과는 유사한 경향을 나타내었다. 파프리카를 첨가한 양갱은 경도, 탄력성, 응집성이 대조구에 비해 낮아 상대적으로 일반 양갱에 비해 다소 부드러운 식감을 가질 것이라고 사료되며 치아가 약한 노약자들이나 어린이들의 간식으로 적절한 기계적 물성을 지닌 동시에 파프리카의 영양성분이 함유된 양갱을 제조할 수 있을 것으로 판단된다.

총 폴리페놀 함량

파프리카 첨가 양갱의 총 폴리페놀 함량 변화는 Table 5에 나타내었다. PJ 첨가 양갱의 총 폴리페놀 함량(mg gallic acid/g 기준)은 대조구의 경우 1.79 mg/g(이후 단위 생략)이었으나 PJ 첨가 양갱은 3.84~12.91의 범위를 나타내어, PJ 첨가량에 비례하여 증가하였다($P<0.05$). 또한 PP를 첨가한 양갱의 총 폴리페놀 함량 또한 비슷한 경향을 나타내어 4.61~15.5 범위로 PP가 대조구에 비해 약 2.58~8.66배

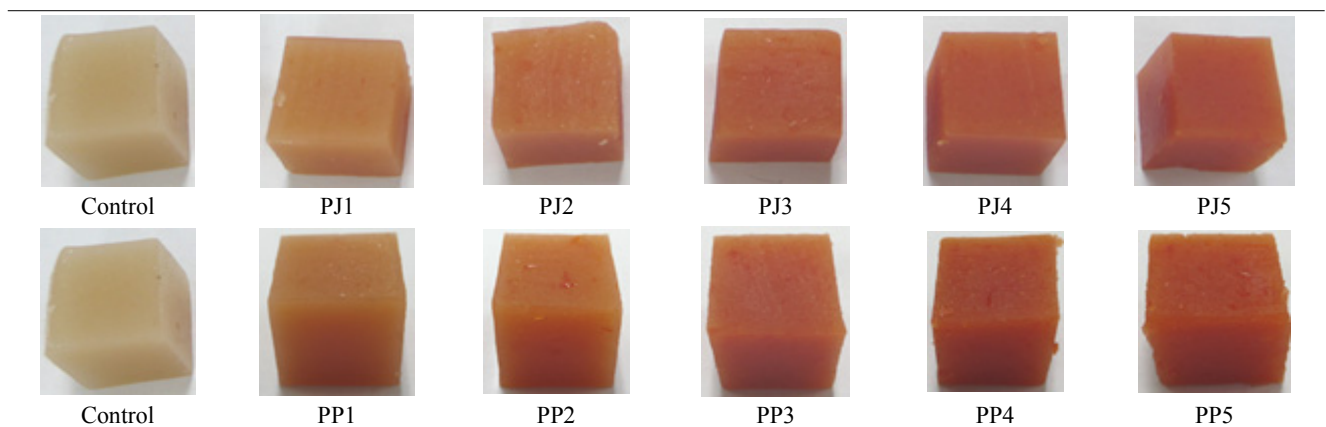
**Fig. 1.** Appearance of Yanggaeng added with paprika. All abbreviations are the same as Table 1.

Table 5. Total polyphenol contents and DPPH radical scavenging activity of Yanggaeng added with different types and concentrations of paprika

Samples ¹⁾	Total polyphenol contents (mg/g)	DPPH radical scavenging activity (%)
Control	1.79±0.09 ^{A2)}	2.05±0.86 ^A
PJ1	3.84±0.18 ^B	1.59±0.23 ^{AB}
PJ2	7.48±0.25 ^C	3.27±0.25 ^B
PJ3	9.50±0.19 ^D	5.77±0.98 ^C
PJ4	11.54±0.30 ^E	6.85±0.77 ^C
PJ5	12.91±0.43 ^F	9.99±0.69 ^D
Control	1.79±0.09 ^a	2.05±0.86 ^a
PP1	4.61±0.24 ^b	3.81±0.36 ^{ab}
PP2	7.34±0.19 ^c	5.90±0.68 ^b
PP3	10.21±0.26 ^d	7.39±0.51 ^b
PP4	14.33±0.10 ^e	14.88±0.91 ^c
PP5	15.50±0.97 ^f	19.03±0.77 ^c

¹⁾All abbreviations are the same as Table 1.
²⁾Each value was expressed as the mean±SD of triplicate assays.
^{A-F,a-f}Means with different superscripts within a column indicate significant differences ($P<0.05$).

높은 것으로 나타났다. 이는 파프리카에 함유된 폴리페놀에 기인된 것으로 폴리페놀을 함유한 아로니아즙 첨가 양갱 (18)의 경우도 이와 유사한 경향을 나타내었다.

DPPH(1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl) radical 소거능

파프리카 첨가 양갱의 DPPH 라디칼 소거능은 Table 5에 나타내었다. 대조구가 2.05%, 주스 첨가 양갱은 1.59~9.99 % 범위를 나타내었으며, 페이스트 첨가 양갱은 3.81~19.03% 를 나타내어 파프리카 첨가량이 증가할수록 DPPH 라디칼 소거능은 증가하였다. 일반적으로 항산화력과 총 폴리페놀 및 플라보노이드 함량은 정의 관계가 성립한다고 하였으며 (24), 플라보노이드, 페놀산 및 안토시아닌 등의 총 페놀 함량은 유리라디칼 소거능을 가지는 주요한 인자로 작용한다고 하였다(25). 본 실험의 결과 파프리카를 첨가한 양갱의

DPPH 라디칼 소거능은 대조구에 비해 유의적으로 높았다. 동일 농도구의 경우 파프리카 첨가 형태에 따른 양갱의 항산화 활성은 PJ 첨가구보다는 PP 첨가구가 DPPH 라디칼 소거능이 높게 나타났다. 이는 파프리카에 함유된 폴리페놀, 플라보노이드, 안토시아닌 등과 같은 항산화 물질들에 의한 것으로 사료되며 이러한 항산화 유효성분이 주스 형태보다 파프리카 가식부 전체가 포함된 페이스트 형태에 더 많이 함유되었기 때문인 것으로 판단된다. 양갱에 파프리카를 첨가함으로써 항산화 활성이 보강된 양갱을 제조할 수 있을 것으로 사료되었다.

관능적 특성

파프리카를 첨가한 양갱의 색, 맛, 풍미, 조직감, 종합적 기호도에 대한 관능검사 결과는 Table 6과 같다. 색상은 대조구가 2.53인데 반해 PJ와 PP 첨가구 모두 3.0 이상을 나타내었으며 PJ 첨가구는 대조구에 비해 우수하였다. PJ 첨가구의 맛은 첨가농도에 관계없이 대조구(2.53)에 비해 유의적으로 우수하였으며(3.07~4.46) PP에 비해 양호하였다. 종합적 기호도는 PJ4와 PP1 첨가구가 각각 4.23과 4.01로 높은 기호도를 나타내었다. 파프리카 첨가 양갱의 관능평가 결과 주스 첨가 양갱에서는 PJ4가 맛, 조직감 및 종합적 기호도가 가장 높았으며, 페이스트 첨가 양갱에서는 PP1이 맛, 향 및 종합적 기호도가 가장 높았다. 양갱 제조 시 물과 파프리카 주스 또는 페이스트 혼합액을 사용할 경우, PJ인 경우 주스와 물의 배합비가 8:2, PP인 경우 페이스트와 물의 배합비가 2:8인 혼합액을 사용하였을 때 관능적으로 가장 우수하였으며 주스 형태로 사용할 경우가 더욱 양호하였다.

관능적으로 우수한 PJ4와 PP1의 경우 대조구에 비해 DPPH 라디칼 소거능은 각각 4.82, 2.52배 증가한 것으로도 나타나 기능성이 더욱 보강된 양갱을 제조할 수 있을 것으로 판단되었다. 기호식품으로서 양갱의 품질개선을 위한 파프리카의 첨가는 섬유소 등 영양소의 보강 이외 색상, 항산화

Table 6. Sensory properties of paprika Yanggaeng added with different concentrations of paprika juice or paste

Samples ¹⁾	Color	Taste	Flavor	Texture	Overall Acceptability
Control	2.53±1.12 ^{A2)}	2.53±0.96 ^A	1.15±0.37 ^A	3.23±0.72 ^A	2.92±1.03 ^A
PJ1	3.46±0.96 ^B	3.07±1.03 ^A	2.38±0.76 ^B	3.46±1.05 ^A	3.53±0.87 ^{AB}
PJ2	4.84±1.13 ^C	4.00±1.22 ^B	2.84±0.98 ^B	3.84±1.34 ^A	4.00±1.29 ^B
PJ3	4.23±1.16 ^C	4.30±1.25 ^B	3.07±1.03 ^B	3.84±1.28 ^A	4.00±1.08 ^B
PJ4	4.30±0.94 ^C	4.46±1.29 ^B	4.00±1.68 ^C	4.00±1.52 ^A	4.23±1.36 ^C
PJ5	4.30±1.03 ^C	4.23±1.36 ^B	4.00±1.29 ^C	4.00±1.73 ^A	4.00±1.14 ^{AB}
Control	2.53±1.12 ^a	2.53±0.96 ^a	1.15±0.37 ^a	3.23±0.72 ^a	2.92±1.03 ^a
PP1	4.30±0.75 ^c	4.15±1.21 ^b	3.92±1.11 ^b	3.76±1.01 ^a	4.01±1.12 ^b
PP2	4.15±0.89 ^{bc}	4.05±0.98 ^b	3.76±0.59 ^b	3.84±0.80 ^a	3.84±1.28 ^{ab}
PP3	3.53±1.33 ^{bc}	3.38±1.12 ^{ab}	3.15±0.89 ^b	3.54±0.89 ^a	3.35±1.21 ^a
PP4	3.69±1.54 ^{bc}	3.76±0.92 ^{ab}	3.07±1.18 ^b	3.30±1.26 ^a	3.07±0.86 ^a
PP5	3.23±1.23 ^{ab}	2.84±0.89 ^a	3.02±1.44 ^b	3.46±0.95 ^a	3.07±0.95 ^a

¹⁾All abbreviations are the same as Table 1.
²⁾Each value was expressed as the mean±SD of triplicate assays.
^{A-C,a-c}Means with different superscripts within a column indicate significant differences ($P<0.05$).

활성 등 다양한 식품학적 기능성의 증가 효과가 기대되므로 양갱 제조 시 첨가제로서의 사용이 가능할 것으로 판단되며 향후 파프리카 색상별, 재료의 배합비 등 제조공정 전반에 관한 보다 광범위한 연구가 필요할 것으로 판단된다.

요 약

파프리카 생과의 활용성 증대와 즉석 처리된 파프리카를 이용한 양갱의 제조 가능성을 검토하기 위해 국내에서 생산되는 적색 파프리카의 즙과 페이스트(PJ: paprika juice, PP: paprika paste)를 물과 일정비율로 혼합하여 첨가한 양갱의 품질특성을 조사하였다. 물과 주스 또는 페이스트의 배합비는 각각 10:0, 8:2, 6:4, 4:6, 2:8, 0:10의 비율로 혼합하였다. 양갱의 pH는 PJ와 PP의 첨가량이 증가할수록 pH가 낮았으며($P < 0.05$), 산도의 변화는 첨가 형태 및 첨가량에 따른 유의적 차이를 나타내지 않았다. PJ와 PP의 첨가량이 증가할수록 양갱의 수분 함량도 증가하는 경향을 나타내었고, 파프리카 첨가 농도가 증가할수록 양갱의 lightness는 감소하였으며 redness와 yellowness는 유의적으로 증가하였다. Redness와 yellowness는 PJ 형태로 첨가한 것보다 PP 형태로 첨가한 것이 높았다. 파프리카 첨가 양갱의 탄력성과 경도는 PP 첨가량이 높아질수록 감소하였다. 파프리카를 첨가한 양갱은 대조구에 비해 DPPH 라디칼 소거능과 총 폴리페놀 함량이 첨가량에 비례하여 증가하였으며, PP로 제조한 양갱이 PJ를 첨가한 양갱보다 DPPH 라디칼 소거능과 총 폴리페놀 함량이 높았다. 관능검사 결과 맛, 풍미, 색, 조직감 및 종합적 기호도에서 첨가 형태나 첨가 농도에 관계없이 파프리카 첨가구가 대조구에 비해 양호하였다. 양갱 제조 시 파프리카 주스(PJ)와 물의 배합비 8:2, 파프리카 페이스트(PP)와 물의 배합비 2:8의 혼합액을 사용한 양갱이 관능적으로 가장 우수하였다.

REFERENCES

- Jeong BM. 2004. Nutritional components of yanggeng prepared by different ratio pumpkin. *Korean J Soc Food Cookery Sci* 20: 614-618.
- Choi EJ, Kim SI, Kim SH. 2010. Quality characteristics of yanggaeng by the addition of green tea powder. *J East Asian Soc Dietary Life* 20: 415-422.
- Kwak ES, Kim HR, Lee K, Kim MR. 2009. Antioxidant activities and quality characteristics of fermented and aged garlic Yanggeng. *Korean J Food Cookery Sci* 25: 739-746.
- Ku SK, Choi HY. 2009. Antioxidant activity and quality characteristics of red ginseng sweet jelly (Yanggeng). *Korean J Food Cookery Sci* 25: 219-226.
- Park EY, Kang SG, Jeong CH, Choi SD, Shim KH. 2009. Quality characteristics of Yanggeng added with paprika powder. *J Agric Life Sci* 43: 37-43.
- Park MR, Byun GI. 2005. Quality characteristics of pine mushroom yanggaeng prepared by different addition of frozen pine mushroom according to different pre-treatment. *Korean J Food Culture* 20: 738-743.
- Kim JH, Park JH, Park SD, Kim JK, Kang WW, Moon KD. 2002. Effect of addition of various mesh sifted powders from safflower seed on quality characteristics of Yanggeng. *Korean J Food Preserv* 9: 309-314.
- Lee JW. 2001. Present condition of paprika cultivation and its prospects for export. *Kor Res Soc Protected Hort* 14: 36-41.
- Fisher C, Kocis JA. 1987. Separation of paprika pigments by HPLC. *J Agric Food Chem* 35: 55-57.
- Murakami A, Nakashima M, Koshiba T, Maoka T, Nishino H, Yano M, Sumida T, Kim OK, Koshimizu K, Ohigashi H. 2000. Modifying effects of carotenoids on superoxide and nitric oxide generation from stimulated leukocytes. *Cancer Lett* 149: 115-123.
- Singleton VL, Orthofer R, Lamuela-Raventos RM. 1999. Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of Folin-Ciocalteu reagent. *Method Enzymol* 299: 152-178.
- Matsufuji H, Nakamura H, Chino M, Takeda M. 1998. Antioxidant activity of capsanthin and the fatty acid esters in paprika (*Capsicum annum*). *J Agric Food Chem* 46: 3468-3472.
- Etoh H, Utsunomiya Y, Komori A, Murakami Y, Oshima S, Inakuma T. 2000. Carotenoids in human blood plasma after ingesting paprika juice. *Biosci Biotechnol Biochem* 64: 1096-1098.
- Jung JY, Choi MH, Hwang JH, Chung HJ. 2004. Quality characteristics of Jeung-pyun prepared with paprika juice. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 33: 869-874.
- Jeong CH, Kim JH, Cho JR, Ahn CG, Shim KH. 2007. Quality characteristics of sponge cake upon addition of paprika powder. *Korean J Food Preserv* 14: 281-287.
- Jeong CH, Ko WH, Cho JR, Ahn CG, Shim KH. 2007. Preparation and characteristics of juice and jelly using Korea paprika. *J Agric Life Sci* 41: 13-20.
- AOAC. 1995. *Official methods of analysis*. 16th ed. Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC, USA. Chap 3, p 1-26.
- Hwang ES, Lee YJ. 2013. Quality characteristics and antioxidant activities of yanggaeng with aronia juice. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 42: 1220-1226.
- Blois MS. 1958. Antioxidant determinations by the use of a stable free radical. *Nature* 181: 1199-1200.
- Ko WH. 2005. Physicochemical properties and application of different Korean paprika varieties. *MS Thesis*. Gyeong-sang National University, Jinju, Korea. p 16.
- Lee M, Yoon SJ. 2006. The quality properties of *Dotoridasik* with added acorn powder. *Korean J Food Cookery Sci* 22: 849-854.
- Rural Development Administration. 2009. *Functional ingredient list*. National Academy of Agricultural Science, Suwon, Korea. p 51
- Kim MH, Chae HS. 2011. A study of the quality characteristics of Yanggaeng supplemented with *Codonopsis lanceolata* Traut (Benth et Hook). *J East Asian Soc Dietary Life* 21: 228-234.
- Gheldof N, Engeseth NJ. 2002. Antioxidants capacity of honeys from various floibition of vitrolipoprotein oxidation in human samples. *J Agric Food Chem* 50: 3050-3055.
- Padayatty SJ, Katz A, Wang Y, Eck P, Kwon O, Lee JH, Chen S, Corpe C, Dutta A, Dutta SK, Levine M. 2003. Vitamin C as an antioxidant; evaluation of its role in disease prevention. *J Am Coll Nutr* 22: 18-35.