

닭고기 너겟의 닭고기 스킨 첨가수준에 따른 품질 특성

김학연^{*†} · 이종완 · 김지혁 · 김계웅^{*}

공주대학교 동물자원학과

Quality Properties of Chicken Nugget with Various Levels of Chicken Skin

Hack-Youn Kim^{*†}, Jong-Wan Lee, Ji-Hyuk Kim, Gye-Woong Kim^{*}

Department of Animal Resources Science, Kongju National University, Yesan 32439, Korea

ABSTRACT This study aimed to investigate the effect of chicken skin on the proximate composition, pH, color, texture profile analysis, and sensory properties of chicken nugget. Chicken nugget samples were prepared by adding the following amount chicken skin 0% (control), 5%, 10% and 15%. The moisture and protein contents of the samples decreased with an increase chicken skin levels. And frying yield, redness, yellowness, Hardness, gumminess and chewiness of samples decreased with increasing chicken skin levels. On the other hand, the fat contents and lightness of sample increased with an increase chicken skin levels. Futhermore, juiciness and overall acceptability increased with an increasing chicken skin levels. Therefore, usages of chicken skin 10% can improve quality properties of chicken nugget.

(Key words: nugget, chicken, skin, quality properties, meat product)

서 론

식육자원 중 닭고기는 백색육으로 스킨을 제외한 단백질 함량과 지방함량이 각각 20%와 5%로 대표적인 저지방 고 단백질식품이다(Bonoli et al., 2007, Hwang et al., 2014, Kim et al., 2015a). 1인당 닭고기 소비량은 2012년 기준 1980년대보다 300% 상승하여 돼지고기, 소고기 소비증가율보다 높은 증가율을 보이며(Korea Poultry Association, 2015), 일반적으로 프라이드치킨, 스모크치킨, 삼계탕, 닭갈비, 닭고기 너겟 등 다양하게 가공되어 소비된다. 닭고기 너겟(chicken nugget)은 대표적인 단체급식 육가공품으로써 웰빙(well-being) 트렌드와 함께 다양한 닭고기 너겟이 개발되고 소비되고 있는 실정이다(Kim et al., 2012, Kim et al., 2015b). 닭고기 너겟은 일반적으로 160~180°C 기름에서 튀겨지고, 튀김온도와 튀김시간에 따라서 너겟의 기름함량, 색과 조직감이 다양하게 발현한다(Costa and Oliveira, 1999, Gamble et al., 1987, Moreira et al., 1995). 특히, 닭고기 너겟과 같은 튀김(frying) 제품의 조직감은 소비자 선호도에 중요한 구매지표가 된다.

닭고기는 가슴살, 안심, 날개, 다리 등 부위별로 선호도가 다양하여 부분육 판매가 증가 추세에 있으며, 부분육 판매에 따른 닭고기 스킨(chicken skin), 기계발골육(mechanically deboned chicken meat) 등 닭고기 부산물이 발생한다. 이중 닭고기 스킨은 닭고기 가공품의 조직감 개선 및 결착제로 사용되고 있다(Kim et al, 2015b). 또한, 산에 의한 팽윤, 열처리, 소금 등을 이용하여 닭고기 스킨의 콜라겐 용해성을 증진시켜 다양한 닭고기 가공품에 접목할 수 있다(Park et al., 2013, Sadler and Young, 1993), 따라서 본 연구에는 닭고기 스킨 첨가가 닭고기 너겟의 이화학적 품질 특성에 미치는 영향을 조사하여 닭고기 스킨의 적정 첨가비율을 설정하고자 수행하였다.

재료 및 방법

1. 공시재료 및 닭고기 너겟 제조

닭고기 스킨을 첨가한 닭고기 너겟의 배합비는 Table 1과 같다. 냉동된 닭스킨과 닭다리살(Jungwoo-food, Pochon, Korea)을 4°C에서 24시간 해동 후 사용하였다. 닭다리살과 스

* These authors contributed equally to this work.

† To whom correspondence should be addressed : kimhy@kongju.ac.kr

Table 1. Formulation of chicken nugget formulated with various levels of chicken skin

Ingredients (%)	Chicken skin (%)				
	0 (control)	5	10	15	
Chicken thigh	95	90	85	80	
Chicken skin	-	5	10	15	
Ice	5	5	5	5	
Total	100	100	100	100	
Additives	NaCl (%)	0.5	0.5	0.5	0.5
	Phosphate (%)	0.3	0.3	0.3	0.3

킨은 각각 3mm plate를 장착한 grinder(PA-82, Mainca Co., Barcelona, Spain)를 이용하여 분쇄하였으며, bowl cutter(K-30, Talsa Co., Valencia, Spain)를 이용하여 닭다리살, 닭고기 스킨과 빙수를 세절하면서 각기 전체 중량에 대해 NaCl(0.5%), 인산염(0.3%)을 첨가하여 닭고기 너겟 유화물을 제조한 후 50g 씩 둥근 모양으로 성형하였다(Table 1). 성형된 닭고기 너겟 유화물은 180℃ fryer(MR 901, Mirea Co., Gimpo, Korea)에서 5분간 튀긴 후 표면의 기름을 제거하였다. 제조한 닭고기 너겟은 4℃에서 보관하면서 실험을 진행하였다.

2. 일반성분 분석

일반성분 정량은 AOAC법에 따라 조단백질함량은 Kjeldahl법, 조지방함량은 Soxhlet법, 수분함량은 105℃ 상압건조법, 조회분함량은 직접회화법으로 분석하였다(AOAC, 1990).

3. pH 측정

너겟 5 g을 채취, 증류수 20 mL와 혼합하여 ultra turrax (HMZ-20DN, Pooglim Tech, Seongnam, Korea)를 사용하여 8,000 rpm에서 1분간 균질한 후, pH meter(S220, Mettler-Toledo™, Schwerzenbach, Switzerland)를 사용하여 측정하였다.

4. 색도 측정

너겟의 표면을 colorimeter(CR-10, Minota Co., Tokyo, Japan)를 사용하여 명도(lightness)를 나타내는 CIE L* 값, 적색도(redness)를 나타내는 CIE a* 값과 황색도(yellowness)를 나타내는 CIE b* 값을 측정하였다. 이때의 표준색은 CIE L* 값이 +97.83, CIE a* 값이 -0.43, CIE b* 값이 +1.98인 백색 표준으로 사용하였다.

5. 튀김감량 측정

Fryer(MR 901, Mirea Co., Gimpo, Korea)의 수조 내 기름 온도가 180℃에 도달하였을 때 성형된 너겟을 5분간 튀긴 후 표면의 기름을 제거하고, 상온에 10분간 방냉 후 무게를 측정하여 계산하였다.

$$\text{튀김 감량(\%)} = \frac{\text{튀기기 전 시료무게(g)} - \text{튀긴 후 시료무게(g)}}{\text{튀기기 전 시료무게(g)}} \times 100$$

6. 물성 측정

Fryer(MR 901, Mirea Co., Gimpo, Korea)의 수조 내 기름 온도가 180℃에 도달하였을 때 구형으로 성형된 너겟을 5분간 튀긴 후 표면의 기름을 제거하고, 상온에 10분간 방냉한 후 Texture analyzer(TA 1, Lloyd Co., Largo, FL, USA)를 이용하여 측정하였다. 분석조건은 pre-test speed 2.0 mm/s, post-test speed 5.0 mm/s, maximum load 2 kg, head speed 2.0 mm/s, distance 8.0 mm, force 5 g으로 설정하였으며, 10 cm cylinder probe를 이용하여 측정하였다. 측정된 hardness(kg), springiness 및 cohesiveness를 기록하였고, 이를 이용하여 gumminess(kg)와 chewiness(kg)를 산출하였다.

7. 관능 평가

튀겨진 닭고기 너겟은 20~30대의 남녀 15명을 임의로 선발하여, 각 처리구별로 색(color), 풍미(flavor), 바삭감(crispness), 다즙성(juiciness) 및 전체적인 기호성(overall acceptability)에 대하여 각각 10점 만점으로 평점하고, 그 평균치를 구하여 비교하였다. 이때 색, 풍미, 질감, 다즙성, 전체적인 기호성에서 10점은 가장 우수하고, 1점은 가장 열악한 품질의 상태를 나타내었다.

8. 통계 처리

모든 실험의 결과는 최소한 3회 이상의 반복실험을 실시하여 평가되었다. 이후 통계처리 프로그램 SAS(version 9.3 for Window, SAS Institute Inc., Cary, NC, USA)를 이용하여 결과를 평균값과 표준편차로 나타내었으며, ANOVA, Duncan's multiple range test로 각각의 특성에 대해 유의적인 차이가 있는지를 검증하였다.

결과 및 고찰

1. 일반성분

닭고기 스킨 첨가량에 따른 닭고기 너겟의 일반성분을 분석한 결과는 Table 2에 나타내었다. 본 연구 결과, 닭고기 스킨을 첨가량이 증가할수록 닭고기 너겟의 수분함량은 유의적으로 감소하였으며($P<0.05$), 지방함량은 닭고기 스킨의 첨가량이 증가할수록 유의적으로 증가하였다($P<0.05$). 닭고기 너겟의 단백질함량은 닭고기 스킨의 첨가량이 증가할수록 감소하는 경향을 보였으며, 회분함량은 닭고기 스킨의 첨가량이 증가할수록 증가하였으나, 대조구와 처리구 간에 유의적 차이는 발견하지 못하였다. Kim 등(2015b)은 닭가슴살 너겟에 닭고기 스킨과 밀(wheat) 식이섬유 혼합물을 이용한 지방대체 실험에서 닭고기 스킨의 함량이 감소할수록 수분함량이 증가하고, 지방함량은 감소한다는 결과와 일치하였다. 이러한 결과는 닭고기 스킨에 다량의 지방이 함유하고 있기 때문에 상대적으로 수분과 단백질 함량이 감소한 것으로 생각된다.

2. pH, 색도 및 튀김수율

닭고기 스킨을 첨가한 닭고기 너겟의 pH와 색도는 Table

3에 나타내었다. 닭고기 스킨을 첨가한 닭고기 너겟의 pH는 6.49~6.50 범위에 있으며, 대조구와 처리구 간에 유의적 차이는 나타나지 않았다. Yoo 등(2007)은 지방함량에 따른 육제품의 pH는 유의적으로 차이가 나타나지 않아 본 연구결과와 일치하였다. 명도는 닭고기 너겟에 닭고기 스킨을 첨가함에 따라 유의적으로 증가하는 경향을 보였다($P<0.05$). 그러나 적색도와 황색도는 닭고기 스킨의 첨가량이 증가할수록 감소하는 경향을 보였으며, 닭고기 스킨을 첨가하지 않는 대조구에서 유의적으로 가장 높은 값을 나타내었다. Kim 등(2015b)은 튀김 육제품에서 닭고기 스킨 비율이 감소함에 따라 명도는 감소하고, 황색도와 적색도는 증가하는 결과와 유사하였다. Nagadi 등(2007)은 수소이온 농도의 감소가 명도를 증가시키고, 적색도와 황색도는 감소시킨다고 보고하였다. 따라서 닭고기 스킨의 첨가는 상대적으로 기름의 수소이온 농도를 감소시키기 때문에 명도는 증가하고 적색도와 황색도가 감소시키는 것으로 생각된다. 그러나 튀김제품은 일반육가공 제품과 달리 적색도가 관능적 기호도에 선택지표로 작용하지 않기 때문에 색도에 영향을 미치지 않는다

Table 2. Proximate composition of chicken nugget formulated with various levels of chicken skin

Traits	Chicken skin (%)			
	0 (control)	5	10	15
Moisture (%)	67.06±1.21 ^a	65.09±1.65 ^b	61.36±0.88 ^c	58.86±0.47 ^d
Protein (%)	27.20±0.90 ^a	26.96±0.33 ^a	25.13±1.09 ^b	24.30±0.54 ^b
Fat (%)	4.45±1.13 ^d	6.40±0.43 ^c	10.16±0.51 ^b	12.51±0.92 ^a
Ash (%)	1.16±0.11	1.29±0.20	1.32±0.18	1.33±0.20

All values are mean±SD.

^{a~d} Means in the same row with different superscripts are significantly different ($P<0.05$).

Table 3. pH value, CIE L*, a*, b* value and frying yield of chicken nugget formulated with various levels of chicken skin

Traits	Chicken skin (%)			
	0 (control)	5	10	15
pH	6.49±0.01	6.50±0.02	6.50±0.02	6.49±0.01
CIE L*	67.85±1.31 ^d	70.78±2.06 ^c	73.78±1.07 ^b	75.94±1.25 ^a
CIE a*	7.20±0.64 ^a	5.81±1.13 ^b	3.21±0.37 ^c	3.11±0.67 ^c
CIE b*	43.98±1.15 ^a	37.27±2.61 ^b	35.24±0.86 ^c	34.21±0.66 ^c
Frying yield (%)	84.23±0.82 ^a	83.76±0.73 ^a	81.62±1.44 ^b	80.16±1.30 ^c

All values are mean±SD.

^{a~d} Means in the same row with different superscripts are significantly different ($P<0.05$).

(Keeton, 1983, Krokida et al., 2001). 닭고기 스킨 첨가량에 따른 닭고기 너겟의 튀김수율은 닭고기 스킨의 첨가량이 증가할수록 감소하는 경향을 보이며, 15% 닭고기 스킨을 첨가한 닭고기 너겟의 튀김수율이 80.16%로 가장 낮은 값을 나타내었다($P<0.05$). 이러한 결과는 닭고기 너겟이 튀겨지는 동안 닭고기 스킨의 지방이 용출되어 튀김수율이 감소된 것으로 사료된다. Kim 등(2015b)은 닭고기 스킨 유화물의 닭고기 스킨함량이 증가함에 따라 가열감량이 증가하여 본 연구와 유사한 결과를 보였다.

3. 물성 및 관능평가

Table 4와 Table 5에는 닭고기 스킨을 첨가한 닭고기 너겟의 물성(TPA)과 관능평가를 각각 나타내었다. 경도(hardness)는 닭고기 스킨의 첨가량이 증가함에 따라 유의적으로 감소하는 경향을 보였으나($P<0.05$), 탄력성(springiness)과 응집성(cohesiveness)은 각각 0.85~0.92와 0.38~0.45로 뚜렷한 경향을 보이지 않았다. 검성(gumminess)과 씹힘성(chewi-

ness)은 닭고기 스킨의 첨가량이 증가함에 따라 감소하는 경향을 보였으며, 닭고기 스킨을 첨가하지 않은 대조구에서 유의적으로 가장 높은 값을 나타내었다($P<0.05$). Yoo 등(2007)은 지방함량이 증가함에 따라 소시지의 경도, 검성, 씹힘성이 감소한다고 보고하여 본 연구와 유사한 결과를 보였다. 이러한 결과는 검성과 씹힘성이 경도와 정의 상관관계에 있기 때문이다. 관능적 색(color)과 풍미(flavor)는 대조구와 처리구들 간에 유의적 차이를 발견하지 못하였으며, 바삭감(crispness)는 닭고기 스킨의 첨가량이 증가할수록 감소하였지만, 다즙성(juiciness)과 전체적인 맛(overall acceptability)은 닭고기 스킨의 첨가량이 증가할수록 증가하는 추세를 보였다. 이는 닭고기 스킨의 첨가가 닭고기 너겟의 관능적 특성을 증진시킨다고 판단된다.

적 요

본 연구는 닭고기 스킨의 첨가가 닭고기 너겟의 품질 특

Table 4. Texture properties of chicken nugget formulated with various levels of chicken skin

Traits	Chicken skin (%)			
	0 (control)	5	10	15
Hardness (kg)	2.38±0.20 ^a	2.05±0.08 ^b	1.53±0.08 ^c	1.30±0.18 ^d
Springiness	0.92±0.07 ^a	0.85±0.05 ^b	0.91±0.07 ^{ab}	0.92±0.07 ^a
Cohesiveness	0.45±0.03 ^a	0.40±0.02 ^b	0.38±0.04 ^b	0.45±0.03 ^a
Gumminess (kg)	1.06±0.11 ^a	0.83±0.06 ^b	0.57±0.06 ^c	0.58±0.10 ^c
Chewiness (kg)	0.98±0.15 ^a	0.70±0.06 ^b	0.52±0.06 ^c	0.54±0.11 ^c

All values are mean±SD.

^{a~d} Means in the same row with different superscripts are significantly different ($P<0.05$).

Table 5. Sensory properties of chicken nugget formulated with various levels of chicken skin

Traits	Chicken skin (%)			
	0 (control)	5	10	15
Color	9.17±0.41	9.25±0.61	9.25±0.76	9.00±1.10
Flavor	9.00±0.89	8.67±0.82	9.25±0.42	9.23±0.64
Crispness	9.17±0.75 ^a	8.83±0.41 ^{ab}	8.33±0.52 ^b	7.33±0.52 ^c
Juiciness	7.33±0.52 ^b	8.25±0.88 ^{ab}	8.33±0.82 ^a	8.47±0.82 ^a
Overall acceptability	7.58±0.49 ^b	8.58±1.02 ^a	8.83±0.75 ^a	8.58±0.49 ^a

1: very poor, 10: very good.

All values are mean±SD.

^{a~c} Means in the same row with different superscripts are significantly different ($P<0.05$).

성에 미치는 영향을 조사하였다. 처리구별로 닭고기 스킨을 0%(control), 5%, 10%, 15%를 첨가하여 제조하였다. 수분함량은 닭고기 스킨의 첨가량이 증가할수록 유의적으로 감소하였으나($P<0.05$), 지방함량은 닭고기 스킨의 첨가량이 증가할수록 유의적으로 증가하였다($P<0.05$). 단백질함량은 닭고기 스킨의 첨가량이 증가할수록 감소하는 경향을 보였다. 회분함량은 닭고기 스킨의 첨가량이 증가할수록 증가하였으나, 대조구와 처리구 간에 유의적 차이는 발견하지 못하였다. 명도는 닭고기 스킨을 첨가함에 따라 유의적으로 증가하는 경향을 보였으나($P<0.05$), 적색도와 황색도는 닭고기 스킨의 첨가량이 증가할수록 감소하는 경향을 보였다. 튀김수율은 닭고기 스킨의 첨가량이 증가할수록 감소하는 경향을 보이며, 경도(hardness), 검성(gumminess)과 씹힘성(chewiness)은 닭고기 스킨의 첨가량이 증가함에 따라 감소하는 경향을 보였다. 관능평가에서 다즙성(juiciness)과 전체적인 맛(overall acceptability)은 닭고기 스킨의 첨가량이 증가할수록 증가하는 추세를 보였다. 이러한 결과로 보아 닭고기 너겟에 닭고기 스킨을 첨가 시 품질 특성을 증진시키는 것으로 나타났으며, 관능평가를 기초로 하여 물성 및 튀김수율을 고려하였을 때 약 10%의 닭고기 스킨 첨가가 닭고기 너겟의 적정 첨가비율이라고 판단된다.

REFERENCES

- Association of Official Analytical Chemists 2000 Official Method of Analysis 15th ed. Maryland, USA.
- Bonoli M, Caboni MF, Rodriguez-Estrada MT, Lercker G 2007 Effect of feeding fat sources on the quality and composition of lipids of precooked ready-to-eat fried chicken patties. *Food Chem* 101:1327-1337.
- Costa RM, Oliveira FAR 1999 Modeling the kinetics of water loss during potato frying with a compartmental dynamic model. *J Food Eng* 41:177-185.
- Gamble MH, Rice P, Seldman JD 1987 Relationship between oil uptake and moisture loss during frying of potato slice from C.V. Recor UK tubers. *Int J Food Sci Tech* 22:233-241.
- Keeton JT 1983 Effect of fat and NaCl/phosphate levels on the chemical and sensory properties of semi-dried chicken jerky. *J Food Sci* 48: 878-881.
- Kim HY, Kim KJ, Lee JW, Kim GW, Choe JH, Kim HW, Yoon Y, Kim CJ 2015b Quality evaluation of chicken nugget formulated with various contents of chicken skin and wheat fiber mixture. *Korean J Food Sci An* 35:19-26.
- Kim HY, Kim KJ, Lee JW, Kim GW, Kim CJ 2012 Effects of chicken feet gelatin and wheat levels on quality properties of semi-dried chicken jerky. *Kor J Food Sci Ani Res* 32(6):732-739.
- Kim HY, Lee JW, Kim JH, Kim GW 2015a Effects of chicken feet gelatin on physicochemical and sensory properties of restructured chicken jerky. *Korean J Poult Sci* 42:327-333.
- Korea Poultry Association. Livestock Products Supply and Demand Statistics. www.poultry.or.kr:465 (accessed. Jan 2016)
- Krokida MK, Oreopoulou V, Maroulis ZD, Marions-Kouris D 2001 Colour changes during deep fat frying. *J Food Eng* 48:219-225.
- Moreira RG, Palau JE, Sun X 1995 Deep-fat frying of tortilla chips: An engineering approach. *Food Technol* 49:146-150.
- Ngadi M, Li Y, Oluka S 2007 Quality changes in chicken nuggets fried in oils with different degrees of hydrogenation. *LWT-Food Sci Technol* 40:1784-1791.
- Park JH, Choe JH, Kim HW, Hwang KE, Song DH, Yew EJ, Kim HY, Choi YS, Lee SH, Kim CJ 2013 Effects of various extraction method on quality characteristics of duck feet gelatin. *Korean J Food Sci An* 33:162-169.
- Sadler DH, Young OA 1993 The effect of preheated tendon as a lean meat replacement on the properties of fine emulsion sausage. *Meat Sci* 35:259-268.
- Yoo SS, Kook SH, Park SY, Shim JH, Chin KB 2007 Physicochemical characteristics, textural properties and volatile compounds in comminuted sausages as affected by various fat levels and fat replacers. *Int J Food Sci Tech* 42:1114-1122.

Received May 25, 2016, Revised Jun. 8, 2016, Accepted Jun. 13, 2016