

메밀분말을 첨가한 닭고기 소시지의 품질 특성

신호빈¹ · 김학연^{2*} · 천지연^{1†}

¹제주대학교 공과대학 식품공학과, ²공주대학교 산업과학대학 동물자원학과

Quality Characteristics of Emulsion-type Chicken Sausages added Different Level of Buckwheat Powder

Ho-Bin Shin¹, Hack-Youn Kim^{2*} and Ji-Yeon Chun^{1†}

¹Department of Food Bioengineering, Jeju National University, Jeju 63243, Korea

²Department of Animal Resource Science, Kongju National University, Yesan 32439, Korea

ABSTRACT This study was carried out to investigate physical properties of chicken emulsion sausage containing various amount of buckwheat powder. The fat content and apparent viscosity were observed gradually raised with level of buckwheat powder. The buckwheat powder contents influenced to improvement of emulsion stability. Increasing of buckwheat powder contents induced statistically decreasing of cooking loss and increasing of moisture contents of cooked sausage. However, hardness of cooked sausage was increased with level of buckwheat powder, it was due to gelatinization between protein and starch. In this study, it was suggested that addition of buckwheat powder contained higher dietary fiber changed physical properties of meat products.

(Key words: chicken, sausage, buckwheat, meat products, quality characteristics)

서 론

현대 사회는 생활수준과 가치관의 변화로 편의식품의 소비가 크게 증가하고 있으며, 맛뿐만 아니라, 2005년부터 웰빙(Well-being) 열풍으로 건강 및 체중감량에 대한 관심증가로 건강기능성식품의 수요가 높아졌으며, 제품의 영양표시가 의무화되어 소비자의 62% 이상이 건강지향적인 식품을 선호한다고 하였다(Kim et al., 2010). 육가공산업에서도 소비 촉진을 위하여 관능적 측면과 건강기능적 측면 모두를 만족하는 육가공제품 개발이 지속적으로 이루어지며, 육가공품의 기능성을 향상시키기 위해 다양한 천연 기능성 소재들을 활용한 연구 및 개발이 선행되었다(Choi et al., 2008; Park et al., 2016).

식이섬유는 인체에서 소화하기 힘든 난소화성 다당류(Han et al., 1994)로써 물분자와 강하게 결합하여, 육가공품의 보수력 및 가열감량 향상, 유화 안정성을 향상시킨다(Kim et al., 2009). Lee 등(2008)은 닭다리살 프랑크푸르트 소시지에 고추씨 분말 첨가가 소시지의 물과 지방의 결합력과 보수력이

향상되는 것을 보고하였으며, Choi 등(2015)은 다양한 수준의 치커리, 밀, 현미 식이섬유의 첨가가 돈육 혼합물의 보수력, 가열감량 및 유화 안정성이 향상된다고 보고하였다. 또한 Lee 등(2008)은 저지방 소시지에 열풍건조한 김치 분말을 첨가함으로써 인하여 가열수율과 유화 안정성이 향상되는 것을 보고하였다.

메밀은 여귀과 메밀 속에 속하고, 종에 따라 17종으로 분류할 수 있으며, 특히 제주도는 전체 수확량의 70% 이상을 차지한다. 메밀분말의 경우, 조섬유 함량이 1.07%로 다른 현미, 수수, 보리, 울무 등과 같은 잡곡보다 높은 식이섬유를 함유한다고 보고되었으며(Kim et al., 2014), 그 중 수용성 식이섬유 함량이 높은 것으로 보고되었다(Kwak et al., 2004). 메밀은 항염증, 항산화, 항당뇨, 항암 그리고 식생활의 변화로 인한 비만 및 대사증후군 예방과 같은 생리활성 기능을 가지고 있으며, 이는 메밀이 함유하고 있는 폴리페놀 화합물 중 루틴을 비롯하여 퀘르세틴 등에 의하여 생리활성 기능뿐만 아니라, 리신 및 아르지닌 등 필수 아미노산이 함유되어 다른 곡류들보다 우수한 아미노산 조성을 포함하고 있다(Yoo,

[†] To whom correspondence should be addressed : Ji-Yeon Chun, chunjiyeon@jejunu.ac.kr; Hack-Youn Kim, kimhy@kongju.ac.kr

2008; Cho, 2015). 1990년대부터 메밀은 기능성 화장품 (Lee, 2008), 식빵 (Kim, 2004), 막국수와 같은 면류에 적용하는 연구는 다수 진행되었지만, 육가공품에 대한 메밀을 활용한 연구는 미미한 실정이다(Yoo, 2008). 따라서 본 연구는 메밀가루의 첨가 수준에 따른 닭고기 소시지의 이화학적 품질 특성에 미치는 영향을 관찰하였다.

재료 및 방법

1. 소시지의 제조

주재료는 닭 가슴살, 돈육 등지방, 얼음을 각각 60%, 20%, 20%와 부재료는 주재료 중량 대비 nitrite pickling salt 1.2%, mixed spice 0.6%와 메밀가루(0%, 1%, 2%, 3%)를 준비하였다. 지역 마트에서 닭 가슴살과 돼지 등지방을 구매하여 Grinder(Nr963009, Scharfen, Witten, Germany)를 이용하여 분쇄하였다. 분쇄한 닭 가슴살에 nitrite pickling salt, mixed spice (Bockworst, Raps GmbH & Co., Krombacher, Germany), 그리고 제주산 메밀가루(Buckwheat powder, Jeju grain farming association, Jeju, Korea) 0%(대조구: 단백질 12.5%, 지방 2.1%, 전분 58.9%, 식이섬유 29.5%, 회분 2.1%), 1%, 2%, 3%를 넣은 후 15초 동안 볼커터(K-30, Talsa, Valencia, Spain)를 이용하여 세절하였다. 얼음을 첨가 후 15초 동안 혼합 후 등지방을 첨가한 후 60초 동안 세절(K-30, Talsa, Valencia, Spain)하였다. 소시지 유탄물을 돈장 케이싱에 충전한 후, 항온수조(DWB-22, Korea Material Scientific Co., Seoul, Korea)에서 중심온도가 85℃가 될 때까지 가열 후 냉각하였다.

2. 일반성분 측정

닭 가슴살 소시지의 일반성분 정량은 AOAC법에 따라 조단백질 함량은 Kjeldahl법, 조지방 함량은 Soxhlet법, 수분 함량은 105℃ 상압건조법, 조회분 함량은 직접회화법으로 분석하다.

3. pH 측정

pH는 시료 5 g을 채취하여 증류수 20 mL와 혼합한 후, ultraturax(HMZ-20DN, Pooglim Tech, Seongnam, Korea)를 사용하여 8,000 rpm에서 1분간 균질 후, pH meter(S 470 Seven Excellence™, Inti Inc., Schwerezenbach, Switzerland)를 사용하여 측정하다.

4. 가열감량 측정

충진된 소시지는 85℃ 항온수조(DWB-22, Korea Material Scientific Co., Seoul, Korea)에서 30분간 가열 후, 상온에서 30분간 냉각 후 무게를 측정하였다. 가열감량은 아래 식을 이용하여 산출하였다.

$$\text{Cooking loss(\%)} = \frac{\text{가열 전 시료 무게(g)} - \text{가열 후 시료 무게(g)}}{\text{가열 전 시료 무게(g)}} \times 100$$

5. 유화 안정성 측정

유화물의 유화 안정성은 특수 제작된 원심분리관에 철망(4×4 cm)을 설치 후, 철망위에 유화물을 충전하고, 원심분리관의 입구를 밀폐시켰다. 시료가 채워진 원심분리관은 항온수조(DWB-22, Korea Material Scientific Co., Seoul, Korea)에서 85℃로 40분간 가열한 후, 상온에서 30분간 냉각하였다. 분리된 수분(mL)과 유분(mL)의 양을 측정하였다. 유화 안정성은 아래의 식에 의하여 산출하였다.

$$\text{Water loss(\%)} = \frac{\text{분리된 수분의 양(mL)}}{\text{가열 전 시료 무게(g)}} \times 100$$

$$\text{Fat loss(\%)} = \frac{\text{분리된 유분의 양(mL)}}{\text{가열 전 시료 무게(g)}} \times 100$$

6. 물성 측정

시료의 물성은 Texture analyzer(TA 1, Lloyd Co., Largo, FL, USA)를 이용하여 측정하였다. 소시지 유탄물은 85℃ 항온수조(DWB-22, Korea Material Scientific Co., Seoul, Korea)에서 30분간 가열한 후, 상온에서 30분간 냉각하였다. 시료를 2.5×2.5×1.0 cm(가로×세로×높이)의 크기로 자른 후, 상온에서 측정하였다. 분석조건은 25 mm cylinder probe를 이용하여 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 설정 후, 경도(hardness, kg), 탄력성(springiness), 응집성(cohesiveness), 검성(gumminess, kg), 씹음성(chewiness, kg)을 산출하였다.

7. 색도 측정

시료의 색도는 colorimeter(CR-210, Minolta Co., Japan)를 사용하여 측정하였으며, 명도(CIE L*: lightness), 적색도(CIE a*: redness), 그리고 황색도(CIE b*: yellowness)를 측정하였다. 이때의 표준색은 CIE L* 값이 +97.83, a* 값이 -0.43,

b*값이 +1.98인 백색 표준판을 사용하였다.

8. 점도 측정

소시지 유화물의 점도는 회전식 점도계(MerlinVR, Rheosys, Hamilton, NJ, USA)를 사용하여 측정하였다. 30 mm parallel plate 2.0 mm gap을 장착하여 20℃에서 head speed 20 rpm으로 설정하여 30초간 측정하였다.

9. 통계처리

실험 결과는 최소한 3회 이상의 반복실험을 시행하여 평가되었다. 결과는 평균±표준편차(S.D.)로 표현하였다. 통계 분석은 SPSS 버전 18.0 소프트웨어(SPSS Inc., Chicago, IL, USA)에 의해 수행하였다. Duncan의 다중 범위 시험에 의해 결정된 처리 수단 중 *P* 값이 0.05 미만일 때 차이가 유의하다고 간주하였다.

결과 및 고찰

1. 일반성분

메밀가루의 첨가수준에 따른 닭 가슴살 소시지의 수분함량은 Table 1에 나타냈다. 조지방 함량의 경우, 대조구와 메밀 1% 첨가구 간에는 유의적 차이를 보이지 않았으나, 2%, 3% 첨가구 간에는 차이를 보였다. 이는 Choi 등(2008)이 미강식이섬유 첨가 수준의 증가함에 따라 조지방 함량의 유의적으로 감소한다는 결과와 다르다. 조단백 함량은 3% 첨가구에서 유의적으로 가장 낮은 값을 나타냈으며, 조회분 함량의 경우 대조구와 첨가구 간의 유의적 차이를 보이지 않았다. 수분함량의 경우, 메밀가루 첨가량이 증가할수록 유의적으로 증가하였다. Kim 등(2009)은 식이섬유가 높은 수분 보유 능력 및 결합능력을 가진다고 보고하였으며, Lee 등(2008)은 소시지의 열처리 과정에서 육조직과 첨가된 식이섬유와 수분 간의 결합력이 향상되어 수분함량이 증가한다고 보고하여

본 연구결과와 유사하였다. 즉, 메밀가루 속에 존재하는 식이섬유가 결합력 향상에 영향을 미친 것으로 판단된다.

2. pH

메밀가루를 첨가한 닭 가슴살 소시지의 가열 전과 후 pH는 Table 2에 나타내었다. 단백질의 pH 변화는 일반적으로 열변성에 의해 변화하는데, 가열 전보다 가열 후의 pH가 높은 것을 확인할 수 있었다. Lee 등(2008)은 수소결합이 약해짐에 따라 아미노산 잔기에서 많은 양이온의 유출되어 나오는데, 이는 단백질의 열변성에 의하여 발생한다고 보고하였다. 그러나 가열 전 메밀가루의 첨가량이 증가할수록 pH는 유의적 차이를 보이지 않았으며, 가열 후에도 대조구와 처리구 간에 유의적 차이가 있을 뿐, 메밀가루 첨가량에 따른 유의적 차이는 나타나지 않았다. 반면, Choi 등(2008)의 연구에서는 미강 첨가량이 증가할수록 증가하였으며, Lee 등(2007)의 연구에서는 김치분말 첨가량이 증가할수록 pH가 감소한다고 발표하였다. 이는 미강과 김치분말의 제조과정에서 산도가 낮아졌기 때문에 상이한 결과가 나타났다고 생각된다.

3. 색도(Color)

소시지의 색도는 염지과정 중 첨가된 아질산염과 첨가물의 종류에 따라 달라진다(Lee et al., 2008). 메밀가루를 첨가한 닭 가슴살 소시지의 가열 전과 후 색도는 Table 2에 나타냈다. 가열 전 유화물의 CIE L*(lightness)은 메밀가루의 2% 첨가구에서 유의적으로 높게 나타났으며($P < 0.05$), 가열 후 CIE L*(lightness)은 모든 샘플에서 유의적 차이를 보이지 않았다($P > 0.05$). 반면, 가열 전 CIE a*(redness)값과 CIE b*(yellowness)값은 메밀가루의 첨가량이 증가함에 따라 유의적으로 차이는 발견되지 않았지만($P > 0.05$), 가열 후에 대조구(0%)와 처리구(1%, 2%, 3%) 간에는 유의적 차이를 보였다($P < 0.05$). 이는 Kim 등(2009)은 비육단백질의 첨가량이 증가할수록 CIE a*(redness)값이 감소한다는 보고와 유사한 결과를 보였으

Table 1. Effect of buckwheat powder on proximate composition emulsion-type chicken sausage

Buckwheat powder (%)	Fat (%)	Protein (%)	Ash (%)	Moisture (%)
0	22.19±1.82 ^b	11.08±0.30 ^{ab}	2.59±0.04 ^a	51.60±4.94 ^a
1	22.71±1.10 ^b	11.44±0.25 ^a	2.40±0.10 ^a	58.95±0.61 ^b
2	24.66±0.49 ^a	10.95±0.18 ^{ab}	2.57±0.10 ^a	61.25±2.62 ^b
3	25.02±0.40 ^a	10.58±0.26 ^b	2.54±0.10 ^a	63.37±1.61 ^c

All values are mean±S.D.

^{a-c} Mean in the same column with different letters are significantly different ($P < 0.05$).

Table 2. Effect of buckwheat powder on pH and color of emulsion-type chicken sausage

Parameter	Buckwheat powder (%)	pH	L*	a*	b*
Uncooked	0	5.797±0.078 ^a	73.70±0.2 ^b	9.80±0.8 ^a	23.50±0.8 ^a
	1	5.780±0.042 ^a	73.90±0.9 ^b	9.50±1.1 ^a	23.40±1.1 ^a
	2	5.766±0.009 ^a	75.40±0.7 ^a	9.90±1.7 ^a	23.20±1.7 ^a
	3	5.744±0.047 ^a	73.80±1.2 ^b	10.00±0.4 ^a	24.20±0.4 ^a
Cooked	0	6.078±0.147 ^a	75.00±1.1 ^a	10.10±1.2 ^a	21.30±1.0 ^a
	1	5.968±0.026 ^b	74.40±0.4 ^a	8.60±0.6 ^b	21.10±1.1 ^{ab}
	2	5.954±0.020 ^b	71.70±1.6 ^a	7.90±0.2 ^b	19.10±1.2 ^b
	3	5.995±0.022 ^{ab}	74.90±0.7 ^a	7.80±0.7 ^b	19.30±1.1 ^b

All values are mean±S.D.

^{a,b} Mean in the same column with different letters are significantly different ($P<0.05$).

며, Lee 등(2004)의 유자 과피의 첨가량에 따른 유화형 소시지의 CIE b*(yellowness)값의 측정 결과와 상이하게 나타났다.

4. 가열감량

가열감량은 가열 시 육단백질의 변성에 의하여 물 분자와 단백질간의 결합력의 감소로 인하여 발생한다. 이 외에도 이온화 강도 및 육 내부의 수소 이온 농도도 관련이 있다(Choi et al., 2007). 메밀가루를 첨가한 닭 가슴살 소시지의 가열감량은 Table 2에 나타났다. 메밀가루의 첨가량이 증가할수록 가열감량이 유의적으로 감소하는 것을 확인할 수 있었다. 3%의 첨가구의 경우, 23.18±2.22%로 가장 낮았으며, 대조구의 경우 31.52±5.02%로 가장 높게 관찰되었다($P<0.05$). 이는 메밀가루가 높은 식이섬유를 함유하고 있기 때문이라고 사료되며, 식이섬유는 물 분자와의 결합력이 강하기 때문에 단백질 열변성 과정에서 물분자와 단백질 간에 보수력을 상승시켜 유화 안정성을 증진시키고, 그 결과 가열수율이 향상된다(Kim et al., 2009). Lee 등(2008)은 유화형 육제품에 식이섬유를 첨가함에 따라 가열수율을 증가시키며, 수분리와 유분리를 감소시킨다고 보고하였다. 또한, Choi 등(2008)은 육가공품의 미강첨가량이 증가할수록 가열 감량이 감소한다고 보고하였으며, Jeon과 Choi(2012)는 파래, 미역, 톳 등과 같은 해조류 분말의 첨가량의 증가할수록 육가공품의 가열감량이 감소한다고 보고하였다. 이는 메밀에 함유된 식이섬유가 소시지 유화물의 수분 보유력 및 결합력에 영향을 미친 것이라고 생각된다.

5. 유화 안정성

메밀가루를 첨가한 닭 가슴살 소시지의 유화 안정성은 Table 3에 나타났다. 수분리는 메밀첨가량이 증가할수록 유의적으로 감소하는 것을 확인할 수 있었으며($P<0.05$), 메밀가루 3% 첨가구가 가장 낮은 것으로 확인되었다. 그러나 유분리는 메밀가루의 첨가량이 증가함에 따른 차이를 나타내지 않았으나, 미세하게 감소되는 것을 확인할 수 있었다. 이는 메밀가루의 첨가량이 증가함에 따라 유화 안정성 향상에 영향을 준 것으로 생각된다. Lee 등(2008)은 열풍 건조한 김치분말을 유화형 소시지에 첨가할 경우, 수분과 유분 결합을 향상시킬 뿐만 아니라, 가열수율을 향상 시킨다고 보고하였으며, Kim 등(2009)은 프랑크프루터 소시지에 밀식이섬유와 분리대두단백질을 첨가할 경우, 첨가량이 증가함에 따라 수분손실의 감소한다고 보고하였다. 이는 식이섬유가 풍부한 메밀을 소시지에 첨가할 경우, 유화물의 수분손실을 감소시

Table 3. Effect of buckwheat powder on cooking loss (%) and emulsion stability emulsion-type chicken sausage

Buckwheat powder (%)	Cooking loss (%)	Emulsion stability	
		Water loss (%)	Fat loss (%)
0	31.52±5.02 ^a	21.84±0.84 ^a	8.68±0.15 ^a
1	31.41±2.42 ^a	15.68±1.51 ^b	8.63±0.53 ^a
2	26.01±2.16 ^b	15.41±1.38 ^b	8.51±0.69 ^a
3	23.18±2.22 ^b	11.00±1.63 ^c	7.96±1.62 ^a

All values are mean±S.D.

^{a-c} Mean in the same column with different letters are significantly different ($P<0.05$).

키는데 효과적이라고 판단된다.

6. 물성

육가공품의 경도는 제품의 가공 시 온도에 따른 단백질 변성도에 따라 달라질 수 있으며, 원료육의 상태, 첨가되는 지방, 수분, 첨가물의 조성 및 형태에 따라 달라진다고 보고되었다(Lee et al., 2004; Lee et al., 2008). 메밀가루를 첨가한 닭 가슴살 소시지의 물성은 Table 4에 나타났다. 경도는 메밀가루의 첨가량이 증가함에 따라 796.38±31.09 kg(대조구)에서 1,612.76±72.30 kg(3%첨가구)로 유의적으로 증가하였다 ($P<0.05$). 탄력성과 겹침성은 2% 첨가구가, 씹힘성과 응집성은 1% 첨가구가 각각 유의적으로 가장 높은 값을 나타냈다 ($P<0.05$). 이러한 소시지의 물성은 단백질의 3차 그물망 구조 내에 존재하는 지방 입자와의 매트릭스 형성 정도에 따라 달라진다(Jin et al., 2007). 경도의 증가는 메밀가루에 존재하는 전분에 의한 것으로 보이며, Cho(2015)는 일반 메밀 중 탄수화물이 73.8±0.5% 차지한다고 보고하였다. 메밀가루에 존재하는 전분은 가열에 의하여 호화를 일으키며, 단백질 사이에서 겔화를 형성한다(Lee et al., 2015). Shon 등(2012)은 전분은 아밀로오스와 아밀로펙틴과 같은 탄수화물로 구성되어 있으며, 전분은 육제품에 유화 안정성, 수분 결합력, 점성, 결합력 등에 영향을 준다고 보고하였으며, 이는 가열 시 전분은 팽윤을 통하여 겔 사이를 결합해 주는 역할을 한다(Shon et al., 2012). 더욱이 단백질의 망상구조와 전분 망상구조는 상호 시너지 효과를 통하여 겔 강도가 증가한 것으로 보인다(Shon et al., 2012). 이 외에도 경도는 식육의 근원섬유 단백질에 따라 보수력, 유화력, 겔화 등에 영향을 미친다(Choi et al., 2007; Shon et al., 2012). 이 밖에도 Choi 등(2007)은 밀 식이섬유를 육가공품에 첨가할 경우, 경도가 증가한다고 보고하였으며, Lee 등(2016)은 고추씨 분말을 첨가할 경우, 프랑크푸르트 소시지의 경도가 증가한다고 보고하였다. Kim 등(2009)은 밀 식이섬유와 분리대두단백의 첨가가

프랑크푸르트 소시지의 경도 증가에 영향을 준다고 보고하였다.

7. 점도

메밀가루를 첨가한 닭 가슴살 소시지 유화물의 겔보기 점도는 Fig. 1에 나타내었다. 메밀가루의 첨가량이 증가함에 따라 소시지 유화물의 겔보기 점도는 증가하는 것을 확인할 수 있었으며, 특히 3%의 메밀가루 첨가구가 가장 높은 것을 확인할 수 있었다. Choi 등(2007)은 밀식이섬유를 소시지 유화물에 첨가할 경우, 수분결합력의 증가되어 점도가 향상되었다고 보고하였다. Lee 등(2008)은 첨가물의 수분흡수 능력에 따라 소시지 유화물의 겔보기 점도에 영향을 미친다고 보고하였으며, 겔보기 점도의 증가는 유화물의 수분손실과 지방손실을 억제하여 유화물의 안정성을 향상시킨다고 보고하였다. 유화물의 겔보기 점도가 시간이 경과함에 따라 감소하는 것을 확인할 수 있는데, 이는 유화물 내에 존재하는 단백

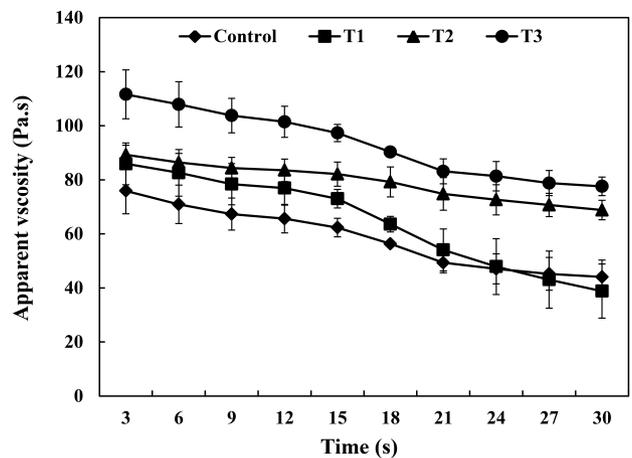


Fig. 1. Effect of buckwheat powder on apparent viscosity (Pa.s) of emulsion-type chicken sausage. T1: 1% buckwheat powder, T2: 2% buckwheat powder, T3: 3% buckwheat powder.

Table 4. Effect of buckwheat powder on texture properties of emulsion-type chicken sausage

Buckwheat powder (%)	Hardness (kg)	Springiness	Gumminess (kg)	Chewiness (kg)	Cohesiveness
0	796.38±31.09 ^c	0.75±0.16 ^b	460.68±57.54 ^c	352.81±114.14 ^b	0.58±0.09 ^{ab}
1	1,007.87±37.22 ^b	0.93±0.00 ^a	684.11±60.65 ^b	635.93±58.46 ^a	0.68±0.04 ^a
2	1,532.13±66.34 ^a	0.53±0.02 ^c	901.35±15.42 ^a	475.78±16.49 ^b	0.57±0.03 ^b
3	1,612.76±72.30 ^a	0.66±0.09 ^{bc}	745.44±61.55 ^{ab}	488.91±43.91 ^b	0.46±0.04 ^b

All values are mean±S.D.

^{a-c} Mean in the same column with different letters are significantly different ($P<0.05$).

질의 배열에 영향을 받는다. 초기 유화물의 경우, 불규칙적 배열을 갖지만 시간이 지남에 따라 규칙적인 배열을 형성하므로 점도는 감소하게 된다(Kim et al., 2009).

적 요

본 연구는 메밀가루의 첨가 수준에 따른 닭고기 소시지의 이화학적 품질 특성에 미치는 영향을 관찰하기 위하여 시행하였다. 닭 가슴살 소시지에 첨가되는 메밀가루의 양이 증가할수록 보수력이 향상되는 것으로 관찰되었다. 메밀가루 첨가 수준이 증가할수록 수분함량 증가 및 가열감량 감소가 관찰되었으며, 유화 안정성은 메밀가루의 첨가량 증가함에 따라 수분손실량의 유의적으로 감소하였다. 메밀소시지의 경도와 점도는 메밀가루의 첨가량이 증가함에 따라 증가하는 경향을 보였다. 점도는 유화물의 안정성에 영향을 준 것으로 사료된다. 메밀가루의 소시지에 대한 첨가는 색이나 pH에는 영향을 주지 않지만, 가열감량, 유화 안정성, 수분함량, 경도, 점도의 품질을 향상시키므로 천연물질 유래 첨가물로 활용이 가능할 것으로 사료된다.

REFERENCES

- Choi YS, Choi JH, Han DJ, Kim HY, Lee MA, Kim HW, Jeong JY, Paik HD, Kim CJ 2008 Effect of adding levels of rice bran fiber on the quality characteristics of ground pork meat product. *Korean J Food Sci Ani Resour* 28(3): 319-326.
- Choi HS, Choi YS, Choi HG, Lee JH, Kim JH, Choi YI 2015 Effect of dietary fiber addition on the quality characteristics of blended pork meat. *B Animal Biotechnology* 7:49-54.
- Cho BJ 2015 Studies on the physicochemical characteristics and biofunctional activities of buckwheats. Ph.D. Thesis. Kongju National University. Chungcheongnamdo. Korea.
- Choi YS, Lee MA, Jeong JY, Choi JH, Han DJ, Kim HY, Lee ES, Kim CJ 2007 Effects of wheat fiber on the quality of meat batter. *Korean J Food Sci Ani Resour* 27(1): 22-28.
- Han JS, Han YB 1994 The effect of high fat diet and dietary fiber on adipocyte of epididymal fat pads in rats. *Korean J Nutrition* 27(2):118-126.
- Jeon MR, Choi SH 2012 Quality characteristics of pork patties added with seaweed powder. *Korean J Food Sci Ani Resour* 32(1):77-83.
- Jin SK, Kim IS, Nam YW, Cho JH, Hur SJ, Kang SN 2007 Effects of the order of material addition on the quality characteristics of emulsification sausage. *Korean J Food Sci Ani Resour* 27(2):157-162.
- Jeong CH, Jeong HR, Choi SG, Shim KH, Heo HJ 2011 Neuronal cell protection and antioxidant activities of hot water extract from commercial buckwheat tea. *Korean J Food Preserv* 18(3):358-365.
- Kim JH, Lee KT 2010 Studies on the current status of nutrition labeling recognition and consumption pattern of domestically processed meat products. *J Korea Soc Food Sci Nutr* 39(7):1056-1063.
- Kim HW, Choi JH, Choi YS, Han DJ, Kim HY, Lee MA, Shim SY, Kim CJ 2009 Effect of wheat fiber and isolated soy protein on the quality characteristics of frankfurter type sausages. *Korean J Food Sci Ani Resour* 29(4):475-481.
- Kim JM, Oh MH, Kim KW, Yoon KY 2014 Nutritional evaluation of grain products. 47th The East Asian Society of Dietary Life (EASDL). 2014. Seoul. Korea. p 162.
- Kwak CS, Lim SJ, Kim SA, Park SC, Lee MS 2004 Antioxidant and antimutagenic effect of Korean buckwheat, sorghum, millet and job's tears. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 33(6):921-929.
- Kim YS 2004 Properties on quality characteristics of bread added with buckwheat vegetable powder. *J Health Sci Medical Technology* 30(1): 65-73.
- Kim IS, Jin SK, Park KH, Jeong KJ, Kim DH, Yang MR, Chung YS 2007 Quality characteristics of low-fat sausage containing curcumin extract during cold storage. *Korean J Food Sci Ani Resour* 27(3):255-261.
- Lee MA, Han DJ, Choi JH, Choi YS, Kim HY 2008 Effect of hot air dried *kimchi* powder on the quality characteristics of low fat sausages. *Korean J Food Sci Ani Resour* 28(2):146-153.
- Lee HH 2008 A study on the utilization of functional cosmetics materials using three bioactive compounds from buckwheat. *Asian J Beauty and Cosmetology* 6(2):1-8.
- Lee JR, Jung JD, Hah YJ, Lee JD, Jin SK, Lee CY, Sung NJ, Do CH 2004 Effects of addition of citron peel powder on the quality characteristics of emulsion-type sausages. *J Anim Sci Technol (Kor)* 46(5):849-858.

- Lee NR, Kim KH, Yook HS 2015 Effect of lentil and *Optunia ficus-indica* mixtures addition on quality characteristics of sausages. Korean J Food Cook Sci 31(4):431-440.
- Lee SH, Kim HY 2016 Effect of red pepper seed powder on the quality characteristics of chicken thigh frankfurters. Korean J Food Sci Technol 48(4):372-377.
- Park SY, Kim GW, Kim HY 2016 Study on physicochemical properties of emulsion-type sausage added with pork skin gelatin. J Korean Soc Food Sci Nutr 45(2):209-214.
- Shon SR, Chin KB 2012 Evaluation of rheological properties of pork myofibrillar protein with tapioca starch and its utilization to the pork model sausages. Korean J Food Sci Ani Resour 31(3):323-329.
- Yoo GH 2008 Studies on the development of buckwheat noodles and biological activities for the quality standardization. Ph.D. Thesis. Kangwon National University. Ganwando. Korea.

Received Jun. 5, 2017, Revised Jun. 22, 2017, Accepted Jun. 23, 2017