

Milk Mineral과 α -tocopherol 첨가가 유화형 소시지의 품질 특성에 미치는 영향

이제룡 · 광석준 · 정재두 · 하영주 · 이진우

경상남도 첨단양돈연구소

서 론

소득 수준이 향상될수록 소비자들은 안전성이 보장되고, 안심하고 먹을 수 있는 먹거리를 선호하고 있다. 또한 건강에 좋은 기능성 식품과 유기자연식품의 소비가 증가하고 있는 실정이다. Milk mineral은 유장을 한외 여과막으로 여과한 것으로서 단백질 sulfhydryl 그룹 또는 milk mineral의 인산염이 철 착화(chelation)로 인해(Tong *et al.*, 2000) 항산화 특성을 가지는 자연 식품이라고 보고하였다(Colbert and Decker, 1991; Browdy and Harris, 1997). 대표적인 천연 항산화제인 Tocopherol은 지용성으로 비타민 E로서의 활력을 갖고 있다. Tocopherol의 여러 이성체중 α -tocopherol은 체내에서 생물학적 활성이 가장 큰 것으로 알려져 있으며, 비타민 E는 생체막 조직에서 인지질의 천연항산화제로서 역할을 하며, 체내 대사를 정상으로 유지하는데 큰 기능을 하는 것으로 알려져 있다. Yamauchi 등(1980)은 육중의 α -tocopherol의 함량이 육의 저장기간 중 지방 산화에 영향을 미칠 수 있다고 보고하였다. 이와 같이 milk mineral과 α -tocopherol은 주로 제품의 지방산화를 지연시키는 목적으로 이용되고 있지만 이들을 혼합 첨가했을 때 육제품의 품질 특성에 미치는 연구는 미흡하다. 따라서 본 연구에서는 milk mineral과 α -tocopherol을 유화형 소시지에 혼합 첨가하여 소시지의 품질 특성에 미치는 영향에 미치는 영향을 검토하고자 실험을 실시하였다.

재료 및 방법

실험에 이용한 Milk mineral (milk calcium SP, 성풍양행(주))은 국내에서 구입하였고, α -tocopherol은 Sigma Chemical Co. (St. Louis, MO)에서 구입하여 이용하였다. 기타 부재료는 시중에서 구입하여 사용하였다. Milk mineral의 성분 조성은 Table 1에 나타내었다. 원료육은 첨단양돈연구소에서 사육한 버크셔 등심과 지방을 이용하였다. 과도한 지방과 결체조직을 제거한 원료육과 껍질을 제거한 등지방은 직경이 각각 5 mm plate를 이용하여 분쇄한 후 이용하였다. 실험구는 일반적인 유화형 소시지를 대조구로 설정하고, 처리구 1은 전체함량 중 2% milk mineral를 첨가하였으며, 처리구 2는 첨가되는 등지방 함량 중 0.03%의 α -tocopherol, 처리구 3은 2% milk mineral+0.03% α -tocopherol를 혼합 첨가하여 유화형 소시지를 제조하였다.

Table 1. Chemical compositions of milk mineral

| Item | Color | Moisture | Protein | Lactose | Calcium | Mineral | Phosphorous |
|--------------|-------|---------------|---------|---------|---------|---------|-------------|
| | | ----- % ----- | | | | | |
| Milk mineral | White | 6 | 6 | 5 | 25 | 70 | 11 |

유화형 소시지를 제조한 후 일반성분, 가열 감량, 유화 안전성, 육색 및 조직감을 조사하였다. 일반성분 AOAC(1995), 가열 감량은 중량법, 유화 안전성은 원심분리관에 시료 10 g을 취하여 항온수조에서 72℃에서 30분간 가열한 다음 1,500 rpm에서 10분간 원심분리시킨 후 분리된 수분과 지방의 양을 측정하여 산출하였다. 육색은 Chromameter(Minolta Co, CR 301, Japan), 조직감은 Instron 3343(A & D Co., US/Mx50, USA)을 이용하여 mastication test로 측정하였다. 통계분석은 SAS/PC⁺(Ver 8.01, 1996)를 이용하여 분석분석 및 Duncan의 다중검정을 실시하여 처리구간의 유의성을 검정하였다.

결과 및 고찰

1. 일반성분

수분 함량은 대조구, milk mineral, α-tocopherol 및 milk mineral과 α-tocopherol 혼합 첨가 소시지사이 차이를 보이지 않았지만 조단백질, 조지방 및 회분 함량은 현저한 차이를 보였다 (Table 2). 회분 함량은 milk mineral 첨가 소시지가 3.57%로 대조구, α-tocopherol 및 milk mineral과 α-tocopherol 혼합 첨가 소시지의 1.65~2.35%에 비해 현저히 높았지만 조단백질 함량은 낮았다($P<0.05$). 조지방 함량은 대조구와 α-tocopherol 첨가 소시지가 milk mineral과 α-tocopherol 혼합 첨가 소시지에 비해 높았다.

2. 가열 감량과 유화 안전성

Table 3은 가열 감량과 유화 안정성을 나타내었다. 소시지 유화물에서의 총 가열 감량은 수분

Table 2. Proximate composition of emulsified-sausage containing milk mineral and α-tocopherol

| Treatment ¹⁾ | Moisture | Grude protein | Grude fat | Ash |
|-------------------------|------------|-------------------------|--------------------------|------------------------|
| C | 64.05±0.61 | 22.35±0.15 ^A | 13.37±0.33 ^A | 1.65±0.58 ^B |
| T1 | 63.31±0.21 | 21.53±0.20 ^B | 12.69±0.40 ^{AB} | 3.57±0.07 ^A |
| T2 | 64.64±0.30 | 22.16±0.24 ^A | 13.24±0.35 ^A | 1.97±0.29 ^B |
| T3 | 64.51±0.29 | 22.25±0.13 ^A | 12.15±0.32 ^B | 2.35±0.01 ^B |

^{A, B}Means in the column with different superscripts differ ($p<0.05$).

Mean±SD.

¹⁾ C : commercial emulsion-type sausage; T1 : 2% milk mineral added on total content; T2: 0.03% α-tocopherol added on total fat; T3: 2% milk mineral+0.03% α-tocopherol.

Table 3. Cooking loss and emulsion stability of emulsified-sausage containing milk mineral and α -tocopherol

| Item | Treatment ¹⁾ | | | |
|--------------------|-------------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|
| | C | T1 | T2 | T3 |
| Cooking loss | 10.03±2.99 | 8.47±1.23 | 8.87±1.60 | 8.80±0.20 |
| Emulsion stability | 13.93±0.31 ^A | 8.13±0.50 ^B | 12.40±1.57 ^A | 8.47±2.48 ^B |

^{A, B} Means in the lower with different superscripts differ ($p < 0.05$).

Mean±SD.

¹⁾ Treatments are the same as in Table 2.

분리량과 지방 분리량을 합한 값으로 표시되나 주로 수분의 분리손실에 의하여 일어나며, 이는 육단백질의 변성과 관계가 있다. 대조구, milk mineral, α -tocopherol 및 milk mineral과 α -tocopherol 혼합 첨가 소시지의 가열 감량은 8.47~10.03% 범위로 차이를 보이지 않았지만 milk mineral 첨가 소시지가 낮은 경향을 나타내었다. 소시지 유화물에서의 유화 안정성은 gel 형성 초기의 지방 분포와 gel 강도에 의하여 영향을 받는다고 알려져 있다. 유화 안정성은 milk mineral과 milk mineral과 α -tocopherol 혼합 첨가 소시지가 대조구와 α -tocopherol 첨가 소시지가 보다 층 분리도가 낮아 유화 안정성이 좋았으며, 따라서 가열 감량도 낮은 것을 확인할 수 있었다.

3. 육색

Table 4는 milk mineral과 α -tocopherol 첨가 소시지의 색도를 나타낸 결과이다. 밝기를 나타내는 명도(L*)는 α -tocopherol 첨가 소시지가 82.04로 대조구, milk mineral 및 milk mineral과 α -tocopherol 혼합 첨가 소시지의 80.48~81.73에 비해 높았지만 황색도(b*) 값은 낮았다. 적색도(a*) 값은 대조구가 milk mineral, α -tocopherol 및 milk mineral과 α -tocopherol 혼합 첨가 소시지에 비해 현저히 높았다.

Table 4. Color of emulsified-sausage containing milk mineral and α -tocopherol

| Item | Treatment ¹⁾ | | | |
|------|-------------------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|
| | C | T1 | T2 | T3 |
| L* | 81.34±0.20 ^B | 81.73±0.62 ^{AB} | 82.04±0.28 ^A | 80.48±0.21 ^C |
| a* | 3.51±0.12 ^A | 2.66±0.11 ^C | 3.23±0.28 ^B | 2.52±0.06 ^C |
| b* | 10.01±0.13 ^C | 11.13±0.09 ^B | 9.96±0.08 ^C | 11.87±0.15 ^A |

^{A-C} Means in the row with different superscripts differ ($p < 0.05$).

Mean±SD.

¹⁾ Treatments are the same as in Table 2.

Table 5. Textural properties of emulsified-sausage containing milk mineral and α -tocopherol

| Treatment ¹⁾ | Hardness (kg) | Cohesiveness (%) | Springiness (%) | Gumminess (%) |
|-------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|
| C | 0.48±0.02 ^A | 59.49±4.32 ^{AB} | 5.91±0.07 ^{Ac} | 3.23±0.02 ^{Ad} |
| T1 | 0.45±0.03 ^{AB} | 54.05±3.97 ^B | 5.23±0.01 ^{Bc} | 3.22±0.00 ^{Ad} |
| T2 | 0.50±0.01 ^A | 62.28±4.74 ^A | 4.02±0.01 ^{Cc} | 3.22±0.01 ^{Ad} |
| T3 | 0.42±0.04 ^B | 59.65±1.71 ^{AB} | 3.55±0.01 ^{Dc} | 2.62±0.01 ^{Bd} |

^{A-B}Means in the column with different superscripts differ ($p < 0.05$).

¹⁾ Treatments are the same as in Table 2.

4. 조직감

조직감은 Table 5에 나타내었다. 물질을 변형시킬 때 필요한 힘을 나타내는 경도(Hardness), 제품의 형태를 구성하는 내부적 결합에 필요한 힘을 나타내는 응집성(Cohesiveness) 및 제품을 삼킬 수 있을 정도로 씹는데 필요한 에너지를 나타내는 검성(Gumminess)은 α -tocopherol 첨가 소시지가 가장 높았지만, 제품의 외부로부터 힘을 가한 후 생긴 변형이 힘을 제거 시 원상 복귀하는 성질을 나타내는 탄력성(Springiness)은 α -tocopherol 첨가 소시지가 낮았다.

요 약

이상에서 milk mineral과 α -tocopherol을 첨가하여 유화형 소시지를 제조하였을 때 일반성분, 육색 및 조직감에서 대조구와 차이를 보였고, 소시지의 가열감량을 낮추면서 유화 안전성이 향상되는 것으로 나타났다.

참고문헌

1. AOAC(1995) Association of Official Analytical Chemists. Washington, DC.
2. Tong, L. M. *et al.* (2000) *J. Agri. Food. Chem.* 48(5), 1473-1478.
3. Colbert, L. B. and Decker, E. A. (1991) *J. Food Sci.* 56(5), 1248-1250.
4. Browdy, A. A. and Harris, N. D. (1997) *J. Food Sci.* 62(2), 348-350.
5. Yamauchi, K. *et al.* (1980) *Agri. Biol. Chem.* 44, 1061-1066.
6. SAS(1996) SAS User's Guide: Statistics, Release 6.11 Editions, SAS Institute, Gary, NC, USA.