

숙성 온도에 따른 고기 양념 소스의 품질 특성 변화

하경희 · 성필남 · 박범영 · 김동훈 · 안중남 · 김일석¹

농촌진흥청 축산연구소, ¹진주산업대학교 동물소재공학과

서 론

국내에서 주로 소비되는 양념육으로는 양념갈비, 불고기, 제육볶음 등이 있는데 일반적으로 간장 또는 고추장에 마늘, 양파, 대파, 후춧가루 등과 함께 양념을 만들어 육과 함께 주물러 섞어준 뒤 2~3일 가량 재어놓는 과정으로 제조·판매되고 있다. 양념육에 사용되는 양념류는 통상 육취의 제거뿐만 아니라 연육작용이 있어 소화 흡수를 도와준다고 알려져 있으며¹⁾, 풍미를 향상시키고 육의 보수성을 증진시켜 조직감을 부여하며 미생물 생육을 억제하는 등 그 역할이 다양하다²⁾. 양념육의 규격에는 아질산이온이 70 ppm이하이며 보존료로서 소르빈산과 소르빈산칼륨이 2g/kg 이하여야 한다고 되고 있어³⁾, 인공합성 보존료의 사용을 허용해 두고 있으나 인공합성 첨가물의 경우 인체 유해성 문제 때문에 소비자들로부터 외면을 받고 있어 최근에는 천연 보존제에 대한 필요성이 높게 나타나고 있다⁴⁾. 우리나라의 대표적 발효식품인 된장은 영양상 단백질의 좋은 공급원일 뿐 아니라 조미료로서 중요한 역할을 하므로 대두는 상당한 비율이 발효식품인 장류 제조에 이용되고 있다. 된장의 고유한 맛은 소금에서 오는 짠맛, 탄수화물이나 텍스트린이 가수분해되어 생긴 당의 단맛과 탄수화물이 알코올로 발효되므로써 나타나는 짭은 맛, 단백질의 가수분해 산물인 아미노산에서 오는 구수한 맛들의 조화에서 오는 것이다. 최근 대두의 생리활성⁵⁾에 대한 인식과 관심이 높아지고 대두 발효식품인 된장의 항암성, 항산화성⁶⁾, 항콜레스테롤 효과⁷⁾, 혈압 조절⁸⁾ 등에 대한 효과가 입증됨에 따라 된장에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다.

따라서 본 연구는 우수한 생리활성 기능성을 가진 것으로 알려진 된장을 이용하여 고기 양념 소스를 제조한 후 숙성 온도를 달리하여 저장하였을 때, 품질 특성 변화를 파악하여 양념육 제조 시 이용 가능성을 제시하고자 수행하였다.

재료 및 방법

실험에 사용된 양념의 재료들은 수원시 소재 농협 하나로 마트에서 일괄 구입하여 냉장 또는 실온에서 보관하면서 소스를 만드는 재료로 사용하였으며 생강, 양파, 파 등은 실험 당일 구입하여 사용하였다. 대표적인 재료 중 간장은 염도 14.1, 당도 25.8인 S사의 제품을 사용하였으며, 간장은 염도 11.20, 당도 38인 C사 제품을 사용하였다. 모든 재료들은 분쇄하여 사용하였으

Table 1. Formula of soybean sauce

Ingredients	Composition(%)
Soy sauce	1.00
Soybean paste	20.00
Ground onion	11.59
Ground green onion	7.00
Ground garlic	8.50
Ground ginger	2.19
Sugar	10.50
Black pepper(p)	0.11
Sesame	2.68
Sesame oil	2.69
Water	33.74
Total	100

며, Table 1과 같은 배합비로 제조하여 10, 20, 30℃에 저장하면서 품질 특성 변화를 측정하였다. pH는 pH-meter(Mettler MA235, USA)로 측정하였으며, 효소 활성도는 modified Folin's methods⁹⁾의 방법을 이용하여 측정하였다. 총균수(Total bacterial counts)는 시료를 peptone 수에 희석한 다음 plate counter agar(Difco, U.S.A)에, 유산균은 Lactobacilli MRS agar(Difco, U.S.A)에 평판배양하여 32℃와 30℃에서 각각 2일 배양한 후 나타나는 colony의 수를 계수하였다. 이상의 실험에서 얻어진 결과는 SAS(10)의 GLM(General Linear Model) 방법으로 분석하였고 처리 평균간의 비교를 위해 Duncan의 Multiple Range Test를 이용하였다.

결과 및 고찰

1. pH의 변화

숙성 온도를 달리하여 양념 소스를 저장하였을 때, pH의 변화는 Fig. 1과 같다. 10℃에서 저장하였을 때는 저장 25일까지 pH의 변화가 나타나지 않았으며 20℃에서 저장하였을 때는 저장 17일에 pH가 4.9 정도로 낮게 나타난 것을 볼 수 있었다. 일반적으로 양념 소스들은 pH 4.8 이하가 되면 신맛이 강하게 느껴져 양념으로서의 가치를 하락한다고 알려져 있는데, 따라서 pH를 4.8로 기준했을 때, 20℃에서는 약 17일, 30℃는 저장 7일까지 저장이 가능한 것으로 나타났다.

2. 효소 활성도의 변화

숙성 온도를 달리하여 양념 소스를 저장하였을 때, 효소 활성도의 변화는 Fig. 2와 같다. 효소 활성도 변화는 온도나 저장기간에 따라 활성에 큰 변화를 나타내지 않은 것을 볼 수 있었는데, 저장 5일 다소 낮아졌으나 그 후 저장 20일까지 증가하는 것을 볼 수 있었으나 저장 온도나 기

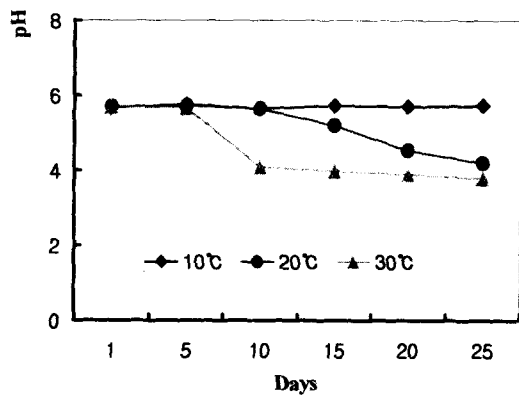


Fig. 1. Changes in pH during the aging of soybean sauce.

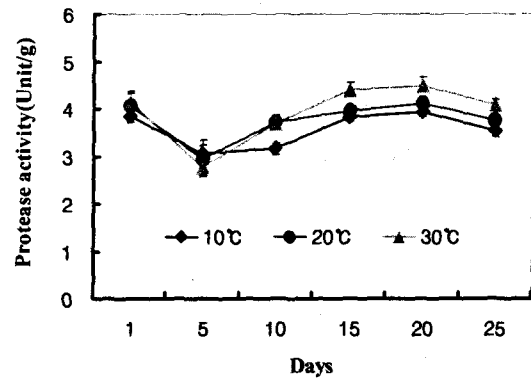


Fig. 2. Changes in protease activity during the aging of soybean sauce.

간에 따라 큰 차이를 나타내지 않았다. 일반적으로 된장이나 고추장에서 단백질을 분해하는데 관여하는 미생물들은 *Bacillus subtilis*인데 이들의 최적 활성온도는 40~55°C이며, pH는 7~11로 알려져 있으나 온도를 많이 올릴 경우에는 본 실험에서와 마찬가지로 pH의 감소와 젖산의 축적으로 인한 여러 변화가 발생하기 때문에 적절한 숙성을 한 뒤 그 품질을 최대로 유지하기 위한 방법들에 대해 추후 연구가 이루어져야 할 것으로 사료된다.

3. 총 균수의 변화

숙성 온도를 달리하여 양념 소스를 저장하였을 때, 총 균수의 변화는 Fig. 3과 같다. 양념을 제조하여 저장하는 동안 생육하는 미생물은 양념의 품질에 중요한 영향을 주며 특히 맛과 향기에 크게 기여하게 되는데 10°C에 저장한 것은 저장기간 동안 균수의 변화가 나타나지 않았으나 20°C에 저장한 것은 저장 5일 이후부터 크게 증가하여 저장 15일에 높은 균수를 보여주었고 30°C에 저장한 것 또한 저장 5일 이후부터 크게 증가하여 저장 10일 이후부터는 큰 폭으로 감소하였다. 이는 저장 온도가 높아짐에 따라 유산균의 증식이 많아지고 그에 따른 pH가 감소하여 총 균수가 다소 감소한 것으로 사료되어진다.

4. 유산균수의 변화

숙성 온도를 달리하여 양념 소스를 저장하였을 때, 유산균수의 변화는 Fig. 4와 같다. 일반적으로 양념에서는 저장기간이 증가하면 발효에 의해 유산균이 증가하게 되는데, 10°C에 저장한 것은 저장기간 동안 균수의 변화가 나타나지 않았으나 20°C에 저장한 것은 저장 5일부터 크게 증가하여 저장 15일에 높은 균수를 보여주었고 30°C에 저장한 것은 저장 초기부터 증가하여 저장 10일에 높은 균수를 보여주었습니다. 이는 된장 소스의 pH가 20°C에서는 저장 15일 이후, 30°C에는 저장 7일 이후 pH 감소가 일어난 것으로 봐서 유산균의 증식으로 인해 pH의 감소가 일어난 것으로 사료된다.

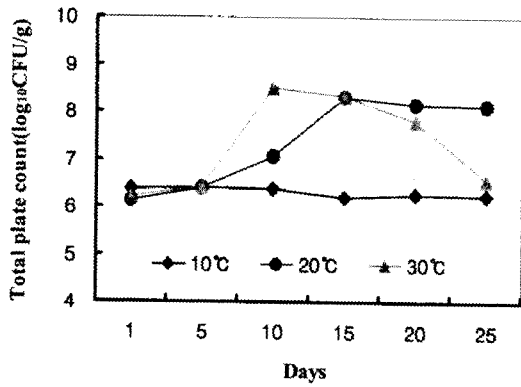


Fig. 3. Changes in total plate count during the aging of soybean sauce.

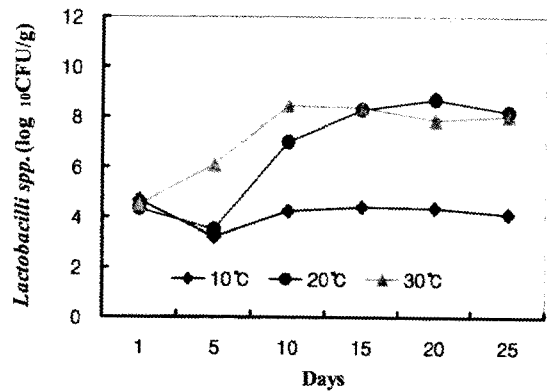


Fig. 4. Changes in *Lactobacilli* spp. during the aging of soybean sauce.

요 약

본 연구는 도축 후 24시간 냉장된 지육에서 등심 부위를 채취하여 5×15×5cm 크기로 잘라 양념액과 육을 1:1로 혼합하여 1±1℃에서 28일간 숙성시키면서 저장성을 분석한 결과는 다음과 같다. pH는 T1이 다른 처리구에 비해 월등히 낮은 pH를 나타내었으며 저장기간에 따른 pH의 변화는 나타나지 않았다. 전단가는 T2와 T3는 전 숙성기간 동안 전단가가 감소한 반면 T1은 숙성기간이 증가함에 따라 전단가는 증가하였고 보수력은 T1이 숙성 1일부터 낮은 보수력을 나타내었으며, 모든 처리구에서 숙성기간에 따라 보수력이 다소 감소하였다. 근원섭유 소편화지수는 숙성 1일 다소 낮게 나타났던 T3구가 숙성 기간이 증가하면서 높은 값을 나타낸 반면 T1은 전 숙성기간 동안 다른 처리구에 비해 가장 낮은 소편화도를 나타내었다.

참고문헌

1. Moon, J. H. *et al.* (1991) *Korean J. Soc. Food Sci. Nutr.*, 20, 447.
2. Oh, D. H. (1986) Ph. D. dissertation, Chonbuk National Univ., Korea.
3. Korea Foods Industry Association (2003) Official Book for Food. Mun Young Co. Seoul.
4. Lee, J. R. *et al.* (2003) *Korean J. Food Sci. Ani. Resour.*, 23, 1.
5. Messina, M. (1995) *J. Nutr.* 125, 567.
6. Santiago, L. A. *et al.* (1992) *J. Nutr. Sci. Vitaminol*, 38, 297.
7. Han, E. S. *et al.* (1993) *Korean J. Nutr.* 26, 585.
8. Shin, D. H. (1995) *Korean J. Dietary Culture*, 10, 419.
9. Misaki, T. *et al.* (1970) *Agr. Biol. Chem.* 34, 1382.
10. SAS. (1999) Statistical analysis system institute, Inc., Cary, NC.