

EM Pork의 항산화 효과 및 콜레스테롤 함량 변화

한 승 관

전주대학교 EM연구개발단

서 론

EM은 항산화물질을 생성하는 일련의 유용미생물군(광합성세균, 유산균, 사상균, 효모, 방선균 등 10속 80여종)이며 농업, 축산업, 의료, 환경 등의 분야에서 활발히 이용되고 있다(Higa, 1995, 1998). 이들 미생물 군들은 여러 환경에서 유익한 기능을 수행하며 서로 공존, 공생하면서 상승효과를 일으켜 토양의 항산화(antioxidant) 능력을 증대시켜 유기영양이 가능한 것으로 보고되고 있다. 또한 부패악취를 억제, 방지하고 오수처리에도 정화효과가 있는 것으로 보고되고 있다(EM research organization, 1995; Higa, 1996). Metchnikoff(1907)가 발효유산균의 섭취로 인류의 건강과 수명을 증진한다고 보고한 이후 미생물제의 적용은 1,2차 세계대전으로 인하여 발전이 미미하게 진행되어왔다. EM제제의 유산균은 유산을 생성하여 발효초기에 pH를 급격히 강하시키므로써 부패균의 성장을 억제하고 불용성 무기성분(인산 등)을 가용화하며, 효모균은 생리활성물질을 합성하여(비타민, 호르몬 등) 다른 EM균의 성장을 촉진하며, 사상균은 고분자물질을 저분자화시켜 이용 가능케 하며, 방선균은 항균물질을 생성하여 토양병원균의 증식억제 효과를 나타내고, 광합성세균은 부패발효시 발생하는 이산화탄소 및 황화수소를 흡수 이용하며 유기물을 고정태로 이용하여 오염 및 악취의 방지효과를 나타낸다고 한다(히가데루오, 1991).

가축에 급여하는 항생제 대체 물질로서 미생물제의 급여는 가축의 생산성을 개선하고, 혈청 콜레스테롤 함량을 감소시킨다는 연구 결과는 지속적으로 보고되어 왔다. 그러나 돼지사료에 유용미생물제의 혼합 급여와 음수투여 및 천연항생물질 투여에 따른 돈육의 항산화 효과 및 콜레스테롤 함량 변화에 대한 연구는 전무하다. 따라서 본 연구는 유용미생물제제인 EM과 천연항생물질을 첨가 급여하여 생산된 EM 돈육의 항산화 효과 및 콜레스테롤 함량 변화에 미치는 영향을 알아보고자 실시하였다.

재료 및 방법

EM Pork를 생산하기 위해 일반적인 사양방법에 일정량의 EM 활성액과 EM 생균제 및 천연항생물질을 정기적으로 급여하였다. 돼지 사육은 자돈부터 출하시까지 100:1의 비율로 급여

하였고, EM Pork는 생후 6개월 105 kg 경에 도축하였고 도축 후 각각 4℃ 냉장온도와 -18℃ 냉동온도에 저장하였다. 일반성분과 VBN 수치는 냉장과 냉동 상태에서 TBA 수치와 콜레스테롤 함량은 냉장 상태에서 실험을 실시하였다. 수분은 105℃ 상압가열건조법(Moisture analyzer, MB45, OHAUS U.S.A.), 조단백질은 micro-Kjeldahl법(Kjeldahl/Nitrogen analyzer, K-424/B-324, BUCHI, Switzzland), 조지방은 Soxhlet 추출법(Universal extraction system, B-811, BUCHI, Switzzland)으로 A.O.A.C.(1984)표준법에 따라 분석하였다. 일반돼지와 EM Pork와의 콜레스테롤 함량을 (주)LG생명공학에 의뢰하여 분석하였다. Witte 등(1970)의 방법에 의해 돈육 10g을 균질기에서 20% trichloroacetic acid(TCA)용액 25 ml를 첨가하여 2분간 14,000 rpm으로 균질화하였다. 이 현탁액을 100 ml volumetric flask에 mass-up시켜 Whatman No.1 여과지로 여과하였다. 여과액 5 ml를 취해서 2-TBA시약(0.005M, in water) 5 ml와 혼합하여 실온 냉암소에서 15시간 동안 방치한 후, UV-VIS Spectrophotometer(UV 1650, Shimadzu, Tokyo, Japan)로 530 nm의 파장에서 흡광도를 측정하여 TBA가를 계산하였으며 계산방법은 다음과 같다. $TBA(MDAmg / 1,000g) = \text{흡광도} \times 5.2$ 모든 결과는 3반복 실험의 평균± 표준편차로 나타냈으며, 각 군간의 유의성은 T-test (Statistical Analysis Software, SAS institute)로 검정하였다.

결과 및 고찰

일반성분 및 단백질 변성 억제 분석

EM Pork의 수분함량은 냉장상태에서 EM Pork의 수분 함량은 각각 73.68% 와 73.91%로 비슷한 수치를 보였다. EM Pork의 단백질 함량은 일반 돈육보다 높았으며 유의적인 차이를 보였다. 이것은 EM Pork가 단백질 변성 효과가 있음을 보여 주었다고 사료된다. EM Pork의 조지방 함량은 냉장저장 상태에서 EM Pork가 3.90%로 3.54%의 일반 돈육보다 조지방 함량이 높게 나타났다. 이것은 지방산화와 관계가 있는 것으로 생각한다. EM을 이주시부터 EM활성액과 EM 생균제를 사료에 1.0% 정도 첨가했을 때 단백질 변성 억제효과 등을 나타냈다.

콜레스테롤 함량

일반돼지와 EM Pork와의 콜레스테롤 함량 측정결과를 Fig. 1에 나타냈다. 일반돼지는 평균적으로 83mg/100g인데 반해 EM Pork는 71mg/100g을 나타냈다. 이러한 결과는 EM Pork가 일반돼지보다 콜레스테롤 함량이 15% 정도 감소한 효과를 나타냈다.

Thiobarbituric acid(TBA)가 측정

일반돼지와 EM Pork와의 저장기간에 따른 산화 억제에 대한 항산화 효과를 측정한 결과를 Fig. 2에 나타냈다. 일반돼지는 저장 1일에 0.112 MDAmg/kg를 나타내었고 EM Pork는 0.111 MDAmg/kg을 나타내 비슷하였다. 그러나 저장기간 7일에 일반돼지는 0.168 MDAmg/kg을 EM Pork는 0.151 MDAmg/kg을 나타내 약 11% 정도 우수한 항산화 효과를 보였으며, 저장기간 14 일에는 일반돼지가 0.184 MDAmg/kg를 나타낸 반면, EM Pork는 0.165 MDAmg/kg를 나타내 EM

Pork가 일반돼지보다 11% 정도 강한 항산화 효과를 보였다. 전반적으로 EM Pork는 일반돼지에 비해 약 11% 정도 항산화 효과를 보였다. 이러한 결과는 이유시부터 출하 전까지 EM 활성액 및 EM 생균제를 급여함에 따라 EM에 포함되어 있는 항산화물질이 작용한 것으로 사료된다.

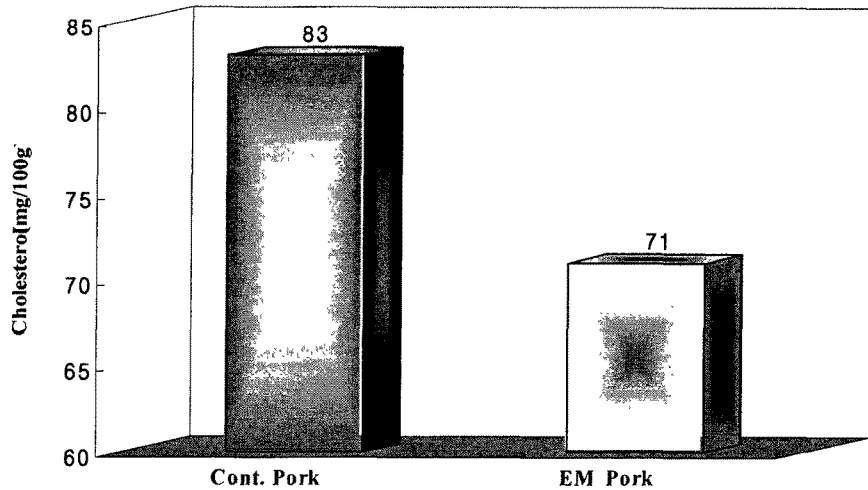


Fig. 1. Change of cholesterol values on control and EM pork during storage at 5°C condition. Cont. Pork : Control Pork.

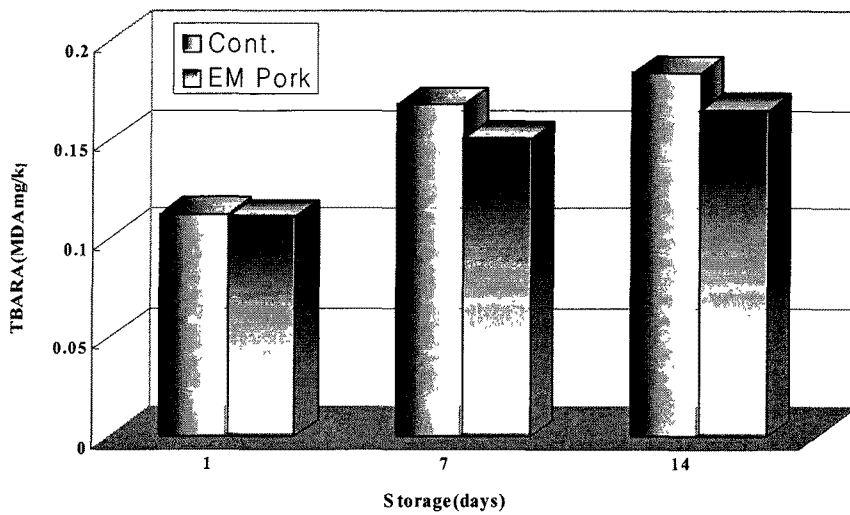


Fig. 2. Change of TBARS values on control and EM pork during storage at 5°C condition. Cont. : Control.

요 약

EM과 천연항생물질을 정기적으로 급여한 돼지 사양에 대한 육질개선 효과를 알아보기 위해 일반 돈육과 EM Pork의 일반성분, 육질 개선 및 육질 보존성에 관한 실험을 실시하였다. 콜레스테롤 함량 측정 결과 일반돼지는 평균적으로 83mg/100g인데 반해 EM Pork는 71mg/100g을 나타냈는데 EM Pork가 일반돼지보다 콜레스테롤 함량이 15% 정도 감소한 효과를 보였다. 또한 TBA가는 저장기간 14일에 일반돼지가 0.184 MDAmg/kg를 나타낸 반면, EM Pork는 0.165 MDAmg/kg를 나타내 EM Pork가 일반돼지보다 11% 정도 강한 항산화 효과를 나타냈다. 단백질변성에 관한 실험결과 일반 돈육을 5일간 냉장 저장한 것은 4.9mg%을 나타냈으나 EM Pork는 3.19mg%를 나타내 일반 돈육 보다 35% 단백질 변성 억제 효과를 보였다. 결론적으로 EM Pork는 일반 돼지에 비해 콜레스테롤 함량 감소, 항산화 효과 증가 및 단백질변성 억제 효과가 우수한 것으로 사료된다.

참 고 문 헌

1. AOAC. (1984) *Official Methods of Analysis*. 14th ed., Association of official Analytical Chemists, Washington D.C.
2. EM Research Organization. (1995) EM Application Manual for APNAN Countries. 1st ed., pp. 1-7.
3. Higa, T. (1995) Use of microorganisms in agriculture & their positive effects on environmental safety. *Nobunkyo* pp. 42-74.
4. Higa, T. (1996) *An Earth Saving Revolution*. Sunmark Publishing Inc., Tokyo. Japan.
5. Higa, T. (1998) The complete data EM encyclopedia. *Sogo Unicom* pp. 182-237.
6. Witte, V. C., Krause, G. F., and Bailey, M. E. (1970) A new extraction method for determining 2-thiobarbituric acid values of pork and beef during storage. *J. Food Sci.* **35**, 582-587.
7. Jung, I. C., Moon, Y. H. and Kang, S. J. (2004) Effects of addition of mugwort powder on the physicochemical and sensory characteristics of boiled pork. *J. Food Sci. Ani. Resour.* **24**, 15-22.
8. Choi, J. H., Kim, D. W., Moon, Y. S. and Chang, D. S. (1996) Feeding effect of oriental medicine on the functional properties of pig meat. *J. Korean Soc. Food Nutr.* **25**, 110-117.
9. 허가테루오. (1991) 미생물의 농업이용과 환경보전(미경휘역). 형설출판사, 서울.
10. 高坂知久. (1995) 肉製品の鮮度保持と測定. *食品工業*. **18**, 105.