

유용미생물(Effective Microorganisms ; EM)에 의한 돈육 보존의 효과

한 승 관

전주대학교 EM연구개발단

서 론

최근 들어 국민소득의 증가와 동시에 식품의 질적인 면을 중요시하는 고품질의 기능성 식품에 대한 인식이 고조되고 있다. 또한 가축의 병해로 인해 식육의 소비가 감소되고 있다. 따라서 EM(Effective Microorganisms)을 이용한 돈육의 보존성에 관한 관심이 고조되고 있다. EM은 일본의 오키나와시에 있는 류큐대학(가고시마 연합대학원 소속)의 히가테루오 교수가 발명한 것으로 항산화 물질을 생성하는 일련의 유용미생물군(광합성 세균, 유산균, 사상균, 효모, 방선균 등 10속 80여 종)이며, 구세교가 상품등록을 EM으로 한 것에서 유래되었다. 현재는 축산업, 환경, 농업, 의료 등의 분야에서 활발히 이용되고 있다^(3,5). 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^(3,4). EM 제제의 유산균은 유산을 생성하여 발효초기에 pH를 급격히 강하시킴으로써 부패균의 성장을 억제하고 불용성 무기성분(인산 등)을 가용화하며, 효모균은 생리활성물질을 합성하여(비타민, 호르몬 등) 다른 EM 균의 성장을 촉진하며, 사상균은 고분자물질을 저분자화시켜 이용 가능케 하며, 방선균은 항균물질을 생성하여 토양병원균의 증식억제 효과를 나타내고, 광합성 세균은 부패 발효시 발생하는 이산화탄소 및 황화수소를 흡수 이용하며 유기물을 고정태로 이용하여 오염 및 악취의 방지효과를 나타낸다고 한다⁽⁶⁾. Metchnikoff가 발효유산균의 섭취로 인류의 건강과 수명을 증진한다고 보고한 이후 미생물제의 적용은 1,2차 세계대전으로 인하여 발전이 미미하게 진행되어왔다. 가축에 급여하는 항생제 대체 물질로서 미생물제의 급여는 가축의 생산성을 개선하고, 혈청 콜레스테롤 함량을 감소시킨다는 연구 결과는 지속적으로 보고되어 왔지만 돼지사료에 미생물제의 혼합급여로 돈육의 물리적·화학적 특성에 미치는 영향에 대한 연구는 상대적으로 적은 편이다. 그러므로 본 연구는 혼합 미생물제인 EM을 돼지사료에 첨가 급여하여 생산된 EM 돈육의 육질에 미치는 영향을 구명하고자 실행하였다.

재료 및 방법

고급브랜드 돼지(EMPork)를 생산하기 위해 일반적인 사양방법에 일정량의 EM 활성액과 EM 축산사료 첨가제를 정기적으로 급여하였다. EM 활성액은 EM-1을 희석하여 생산하였고 EM 사료 첨가제는 기존의 축산 사료에 EM을 첨가하여 발효시켰다. 일반돼지 및 EM Pork는 생후 6개월 105 kg

경에 도축하였고 도축 후 각각 4℃ 냉장온도와 -18℃ 냉동온도에서 저장하였다. 수분은 105℃ 상압가열건조법(Moisture analyzer, MB45, OHAUS U.S.A.), 조단백질은 micro-Kjeldahl법(Kjeldahl/Nitrogen analyzer, K-424/B-324, BUCHI, Switzland), 조지방은 Soxhlet 추출법(Universal extraction system, B-811, BUCHI, Switzland)으로 A.O.A.C.⁽¹⁾표준법에 따라 분석하였다. 단백질변성 억제 실험(VBN)은 高板⁽⁷⁾의 방법에 의해 실시하였다. 모든 결과는 3반복 실험의 평균±표준편차로 나타냈으며, 각 군간의 유의성은 T-test(Statistical Analysis Software, SAS institute)로 검정하였다.

결과 및 고찰

VBN치

EM Pork의 냉장 및 냉동 저장 중의 단백질 변성에 대한 효과를 살펴보고 그 결과를 Fig. 1에 나타내었다. 단백질 변성에 관한 실험결과 일반 돈육을 5일간 냉동저장한 것은 3.72 mg% 이었으나 EM Pork는 3.2 mg%를 나타내 일반돈육보다 15% 정도 단백질 변성을 지연시켰다. 또한, 일반 돈육을 5일간 냉장 저장한 것은 4.9 mg%를 나타냈으나 EM Pork는 3.19 mg%를 나타내 일반 돈육보다 35% 단백질 변성 억제 효과를 보였다. 이러한 결과는 EM이 단백질 변성을 억제하는 효과가 있음을 시사한다고 하겠다.

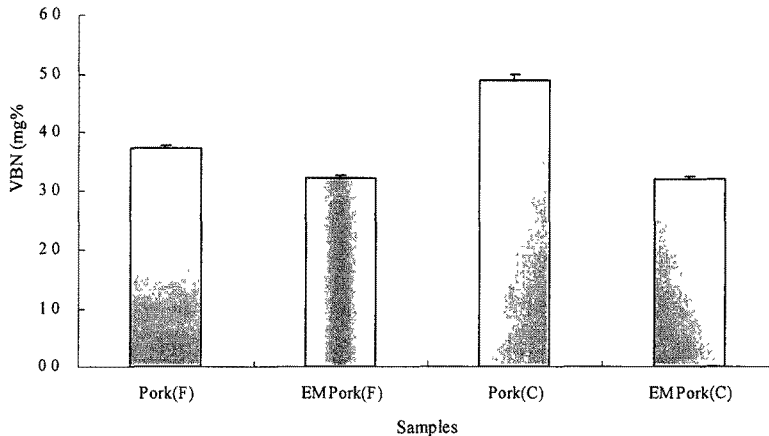


Fig. 1. Change of VBN values on normal and EM pork in freezing or cold storage condition. F : Freezing, C : Cold.

수분 함량

EM 활성액과 EM 사료 첨가제를 첨가 급이한 EM Pork의 수분함량 변화를 Fig. 2에 나타냈다. 그 결과 냉동저장에 따른 수분함량은 EM Pork가 72.65%로 일반 돈육의 67.62%보다 약 5% 가량 높았으며, 냉장저장에 따른 일반육과 EM Pork의 수분 함량은 각각 73.68%와 73.91%로 비슷한 수치를 보였다. 이와 같이 저장 상태에서 EM Pork가 일반육보다 수분함량이 높았던 것은 돈육의 조직감에 영향을 줄 수 있는 원인이라 생각한다.

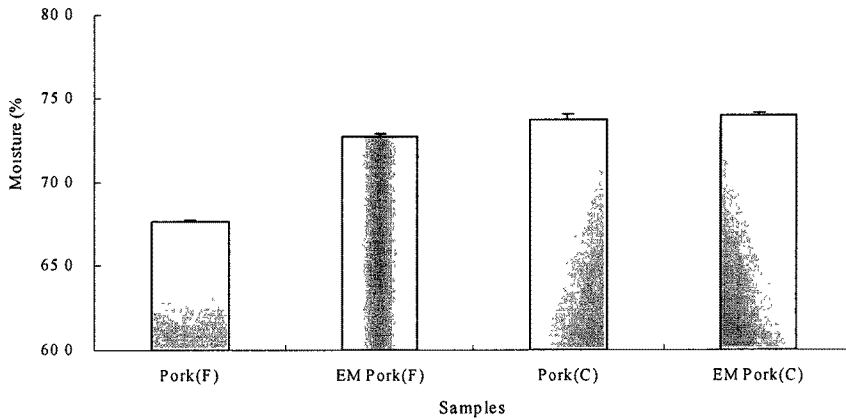


Fig. 2. Change of moisture contents on normal and EM pork in freezing or cold storage condition.

조단백질 함량

냉동 및 냉장 저장 5일간 일반육에 대한 EM Pork의 단백질 함량 차이를 Fig. 3에 나타냈다. 냉동 및 냉장 처리한 일반 돈육의 조단백질 함량은 각각 21.41%와 19.73%인데 비해 냉동 및 냉장 처리한 EM Pork는 각각 22.21%와 21.41%를 나타냈다. 이와 같이 EM Pork의 단백질 함량은 일반육보다 높았으며 유의적인 차이를 보였다. 이것은 EM Pork가 단백질 변성 효과가 있음을 보여 주었다고 사료 된다.

조지방 함량

Fig. 4는 다른 저장조건에서 일반육에 대한 EM Pork의 조지방 차이를 나타냈다. 냉동저장 상태에서 EM Pork의 조지방 함량은 3.25%로 일반육의 1.43%보다 상대적으로 높았다. 냉장저장 상태에 대한 EM Pork가 3.90%로 3.54%의 일반육보다 조지방 함량이 높게 나타났다. 이것은 지방산화와 관계가 있는 것으로 생각한다.

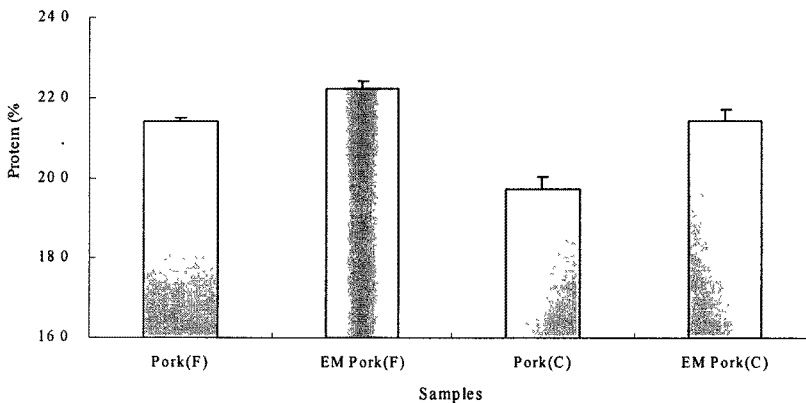


Fig. 3. Change of protein contents on normal and EM pork in freezing or cold storage condition.

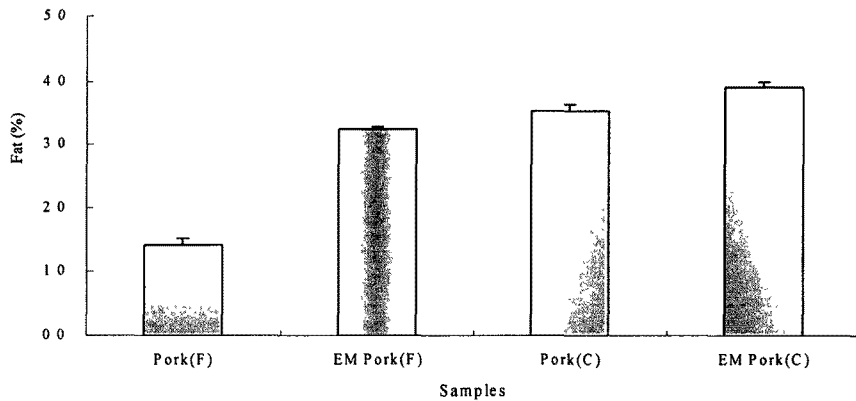


Fig. 4. Change of fat contents on normal and EM pork in freezing or cold storage condition.

요 약

EM이 돼지 사양에서 육질개선에 미치는 효과를 알아보기 위해 사양실험을 하였다. 일반적으로 사양한 돼지와 EM 축산사료첨가제와 EM 활성액을 정기적으로 급이하여 사양한 EM Pork를 도축한 후 각각의 돈육을 4℃ 냉장온도와 -18℃ 냉동온도에서 저장하였다. 그후 일반 돈육과 EM Pork의 일반성분 및 육질의 보존성에 관한 실험을 실시하였다. 단백질 변성에 관한 실험결과 일반 돈육을 5일간 냉동저장한 것은 3.72 mg%를 보였고 EM Pork는 3.2 mg%를 나타내 일반 돈육보다 15% 정도 단백질 변성을 지연시켰다. 또한, 일반 돈육을 5일간 냉장저장한 것은 4.9 mg%를 나타냈으나 EM Pork는 3.19 mg%를 나타내 일반 돈육보다 35% 단백질 변성 억제 효과를 보였다. 또한, 냉동 및 냉장 처리한 일반 돈육의 조단백질 함량은 각각 21.41%와 19.73%인데 비해 냉동 및 냉장 처리한 EM Pork는 각각 22.21%와 21.41%를 나타냈다. 이러한 결과는 단백질 변성과 관련된 것이라 볼 수 있다. 결론적으로 EM Pork육은 일반 돈육에 비해 단백질 변성 억제 효과가 15~35% 정도 우수한 것으로 사료된다.

참고문헌

1. AOAC. (1984) *Association of official Analytical Chemists*, Washington D.C.
2. EM Research Organization. (1995) *1st ed.*, pp. 1-7.
3. Higa, T. (1995) *농문협*, p. 42-74.
4. Higa, T. (1996) *Sunmark Publishing Inc.*, Tokyo, Japan.
5. Higa, T. (1998) *종합유니콤*, p. 182-237.
6. 히가테루오. (1991) *형설출판사*. 서울.
7. 高坂知久. (1995) *食品工業*. **18**, 105.