



광물질로 이룬 기능성 축산물

— 셀레늄급여 쇠고기 연구

버섯폐배지를 이용한 셀레늄 강화 한우고기 개발

농진청 한국농업전문학교 김원영 교수와 축산연구소 박범영 박사 연구팀은 농림부(농림기술특정과제)의 지원과 전남 영암소재 믿음영농조합법인(대표; 류호진)의 참여로 버섯폐배지를 이용하여 셀레늄이 강화된 새로운 기능성 한우고기인 “셀렌미트(Selen-Meat)”를 개발하는데 성공하였다.

셀레늄급여 한우거세우육의 육질

Planning special [3-1] 기획특집



김완영
영양학 박사
(University of California
at Davis)
한국농업전문학교
축산학과 교수

I. 개발의 배경

현재 우리나라를 비롯한 세계 각국에서는 토양 내 셀레늄함량이 부족하여 식품을 통한 일일 셀레늄권장량(50~200 μ g/일)을 섭취하지 못하고 있고 그 결과 각종 셀레늄의존성 질병의 발생이 증가하고 있는 실정이다. 식이를 통하여 체내 축적된 셀레늄은 각종 셀레늄함유단백질(selenoproteins)의 합성을 통하여 체내 항산화방어시스템과 세포내 산화환원의 조절에 관여한다.

미국과 유럽인들에게는 쇠고기가 셀레늄의 섭취단일품목으로 가장 큰 공헌을 한다. 따라서 보다 쉽게 인체가 일일권장수준의 셀레늄을 섭취할 수 있도록 셀레늄강화 쇠고기를 생산한다면 의미가 있을 것이다.

따라서 본 연구진은 셀레늄강화버섯을 생산한 후, 폐기되는 버섯폐배지(Se - SMC)를 유기셀레늄급원으로 이용하여 비육후기 거세한우에 급여하였을 때, 셀레늄강화 쇠고기가 생산될 뿐만 아니라 육질에 긍정적인 영향을 미칠 수 있을 것이다.

본 연구팀은 버섯배지에 무기셀레늄(selenite)을 첨가시킴으로서 무기셀레늄이 버섯 내에서 유기화 되어 유기셀레늄의 형태로 축적되도록 하는 실험에 성공(2001년; 유기셀레늄 강화 버섯 생산)하였다. 셀레늄 강화 버섯을 수확한 후 부산물로 생산되는 폐배지 중에도 균사체의 존재 때문에 무기셀레늄의 유기화가 다



량으로 이루어지며, 발효사료 제조체계를 구축하여 원료사료를 발효시키는 과정에서 무기셀레늄의 유기화를 도모함으로써 폐배지 내 셀레늄의 유기화 정도가 더욱 강화될 것으로 예상된다.

따라서, 비효율적인 무기셀레늄이나 값비싼 유기셀레늄 대체 대신에 유기셀레늄 강화 버섯 생산 후 폐기되는 유기셀레늄이 다량으로 함유되어 있는 폐배지를 한우 비육우에게 발효사료 제조시 첨가시킴으로서 폐배지에 존재하는 유기셀레늄이 쇠고기 중으로 이행되는 정도를 구명할 뿐만 아니라 이행을 유도함으로써 생리활성 물질인 셀레늄을 함유하는 고 부가가치의 한우고기를 생산하여 고품질 브랜드화가 가능하다고 판단하였다. 또한, 셀레늄은 항산화력 및 보수력을 증진시킬 것으로 예측되며, 이는 쇠고기의 저장기간 연장과 화우에 비하여 짙은 육색특성을 지닌 한우의 육색을 개선하여 소비자의 기호성을 증진시

켜, 한우 쇠고기의 가치를 한 층 높일 것으로 판단하였다.

II. 연구의 개요

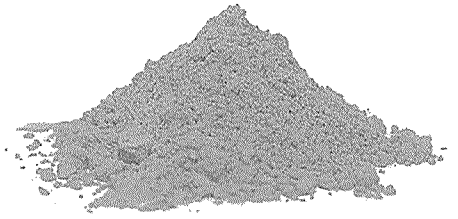
본 연구는 셀레늄강화버섯 폐배지를 이용하여 셀레늄강화 한우고기를 생산하기 위한 목적으로 일련의 연구를 실시하였다. 먼저 셀레늄강화버섯을 생산하여 버섯과 폐배지 내 총셀레늄 함량과 유기셀레늄 함량을 정량 및 분석기법을 확립하고, 그 결과를 토대로 폐배지를 이용하여 발효사료를 제조하여 발효시간에 따른 폐배지 내 잔여 무기셀레늄의 유기화를 파악하였다. 이렇게 제조된 셀레늄강화 버섯폐배지를 이용한 발효사료는 셀레늄강화 한우고기를 생산하기 위한 적정 셀레늄농도 구명, 그리고 포화축기간을 결정하고 최종적으로 기존의 셀레늄제제와의 차별성을 검토하였다. 아울러 셀레늄강화버섯 폐배지의 한우사료 내 급여를 통하여 생산된 한우고기의 육질 및 도체특성을 구명하고자 사양시험 실시 후 도축된 채끝육의 이화학적 특성과 도체등급 특성, 육색 안정성, 쇠고기의 저장 중 선도변화를 비교하여 쇠고기 내 셀레늄이 강화된 기능성 한우육을 생산하기 위한 기초 자료를 제시하고자 수행하였다. 사양시험 및 육질평가의 주요 내용을 살펴보면 다음과 같다.

III. 사양시험 및 결과

본 연구는 셀레늄급원으로 셀레늄강화버섯 폐배지(Se-SMC)를 거세한우에 급여하였을 때, 혈중 셀레늄 농

도, 조직 및 간 내 셀레늄축적에 미치는 영향을 조사하기 위하여 실시하였다.

본 실험에 사용된 셀레늄급원은 유기셀레늄강화버섯을 생산한 후 폐기되는 버섯폐배지를 활용하였으며, 일반폐배지(SMC)를 조합하여 실험사료의 셀레늄 농도를 0.1, 0.3, 0.6, 0.9ppm(건물기준)의 4 처리구로 설정하였다. 실험동물은 비육후기 거세한우 20두(평균체중 613 kg, 20~24개월령)를 공시하여, 처리구간 5두씩 배치하여 실험사료를 12주간 급여하였다. 실험기간 중 채혈하여 혈중 셀레늄농도를 측정하였고, 근육(후지)과 간 내 셀레늄함량과 도체특성을 측정하기위해 시험 후 도축하였다.



Se - SMC의 보충으로 증가된 셀레늄수준은 건물섭취량과 증체량에 영향을 미치지 않았고, 높은 농도의 처리구에서 중독증상은 발견되지 않았다. 혈중 셀레늄농도(표 1)는 Se - SMC 급여수준이 증가함에 따라 직선적으로 최대 2배 이상 증가하였다.

표 1. 셀레늄강화 버섯폐배지의 급여가 한우의 혈중 셀레늄농도에 미치는 영향

Weeks	처리구				SEM ¹⁾	P value
	0.1ppm	0.3ppm	0.6ppm	0.9ppm		
..... 혈중 셀레늄농도, ng/mL						
2	110.86 ^c	120.51 ^{bc}	132.59 ^b	164.13 ^a	5.9616	0.0033
4	104.61 ^d	128.12 ^c	186.50 ^b	213.46 ^a	5.3357	0.0001
8	102.64 ^d	161.00 ^c	208.50 ^b	234.50 ^a	4.8611	<0.0001
12	102.57 ^d	167.50 ^c	197.50 ^b	237.00 ^a	3.8615	<0.0001

1) standard error of the mean, a,b,c,d,different superscripts within the same row are significantly different (P<0.05).

그림 1. 셀레늄강화 버섯폐배지의 급여가 한우근육 중 Se 함량에 미치는 영향

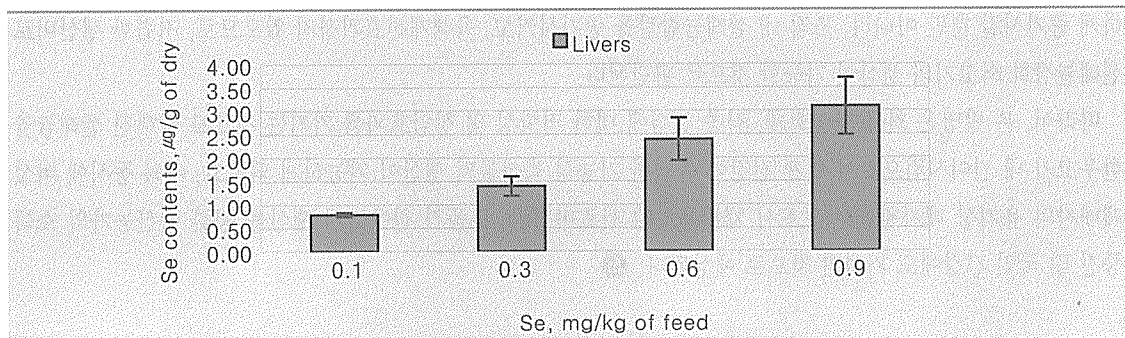
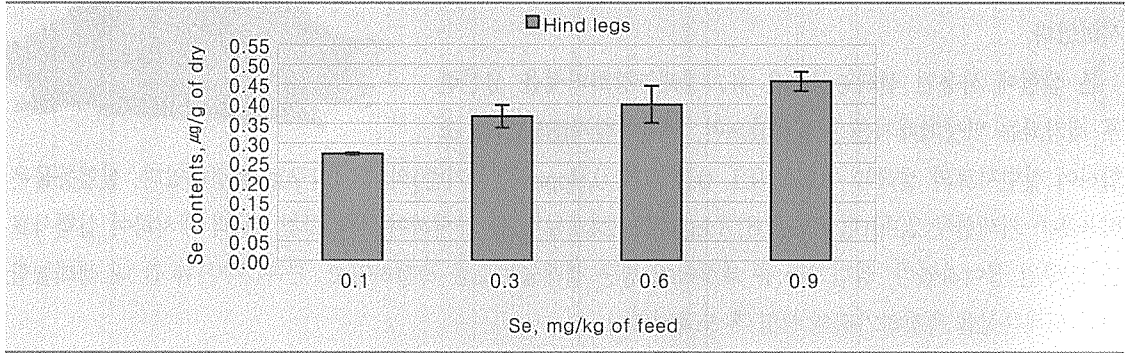


그림 2. 셀레늄강화 버섯폐배지의 급여가 한우간 증 Se 함량에 미치는 영향



한우고기(후지) 내 셀레늄함량은 대조군(0.273µg/건조 쇠고기 g)에 비교하여 처리군(0.457µg/건조 쇠고기 g)에서 최대 약 70%까지 증가하였는데(그림 1), 이와 같은 증가율은 기존의 유기셀레늄제인 셀레늄강화효모의 약 50%증가율보다 높은 결과인 것으로 평가되었으며, 이는 셀레늄강화버섯 폐배지 내 셀레늄이 반추가축에서 이용율이 높은 것으로 생각된다.

간에서는 대조군(0.789µg/건조 간 g)에 비하여 최대 약 4배(3.097µg/건조 간 g) 증가하였다(그림 2). 간조직은 셀레늄대사의 중추적인 기관으로서 왕성한 활력을 가지고 간조직에서 발견되는 주요 셀레늄함유아미노산은 selenocysteine인 것으로 알려져 있다.

또한 외국 연구보고에 의하면, 간의 셀레늄함량은 골격근보다 약 4배정도 높고, 신장에서는 골격근의 10~16배까지 셀레늄을 축적할 수 있는 것으로 알려져 있어 이는 본 연구결과와 일치하였다.

IV. 육질평가 결과 (99page 참조)

이상과 같이 셀레늄강화 버섯폐배지에 존재하는 셀레늄은 비육후기 거세한우에서 혈중 셀레늄농도를 유의하게 증가시킬 뿐만 아니라, 조직 내 셀레늄함량을 증가시키고, 육색개선효과까지 있으므로, 저렴한 생산비로 셀레늄강화 쇠고기의 생산이 가능할 것으로 판단된다.

따라서, 본 발명은 최근 항산화제, 각종 질병에 대한 저항성 및 항암효과를 가지는 것으로 밝혀진 셀레늄을 한우고기 내 전이시킴으로서 인체 건강에 유익한 기능성 축산물의 생산이 가능하게 되었고, 이와 동시에 버섯 폐배지의 유기성 폐자원을 사료로서 재활용하여 사료비절감, 고품격 한우고기 생산을 통한 축산농가의 소득 증진 및 국민 건강에도 기여할 것으로 예상된다. ㉟