J Korean Soc Food Sci Nutr
33(7), 1206~1211(2004)

비육돈에 있어서 Selenium Binding Yeast Peptide의 첨가가 생산성, 조직내 Se함량, 혈청내 GSH-Px의 활성 및 돈육의 품질에 미치는 영향

권오석[1] · 홍종욱[1] · 민병준[1] · 이원백[1] · 손경승[1] · 김인호[1†] · 김진만[2]

[1]단국대학교 동물자원과학과
[2](주)뉴로타이드

Effect of Dietary Selenium Binding Yeast Peptide on Growth Performance, Tissue Se, Serum Glutathione Peroxidase Activity and Meat Quality in Finishing Pigs

Oh-Suk Kwon[1], Jong-Wook Hong[1], Byung-Joon Min[1], Won-Baek Lee[1], Kyoung-Seung Shon[1], In-Ho Kim[1†] and Jin-man Kim[2]

[1]Dept. of Animal Resource & Science, Dankook University, Chungnam 330-714, Korea
[2]Neurotide Inc., Gangwon-do 200-161, Korea

Abstract

This study was conducted to evaluate the effects of selenium binding yeast peptide supplementation on growth performance, tissue Se, serum glutathione peroxidase activity and meat quality in finishing pigs. A total of eighty (Duroc×Yorkshir×Landrace) pigs (82.88±1.23 kg average initial body weight) were used in a 35-day assay. Dietary treatments included 1) CON (basal diet), 2) SY1 (CON diet+0.05% selenium binding yeast peptide), 3) SY2 (CON diet+0.1% selenium binding yeast peptide) and 4) SY3 (CON diet+0.2% selenium binding yeast peptide). Overall period, average daily gain of pigs fed selenium binding yeast peptide diet was higher than that of pigs fed CON diet, however, there was not significant difference ($p>0.05$). L^* (lightness) value of *M. longissimus dorsi* was higher in SY2 than CON and SY3 ($p<0.05$). a^* (redness) value of *M. longissimus dorsi* was lower in CON than other treatments ($p<0.05$). Selenium content in serum was increased as adding selenium binding yeast peptide compared to pigs fed CON diet. However, there was not significantly different among the treatments ($p>0.05$). Selenium content of *M. longissimus dorsi* was higher in SY2 (0.021 μg/g) and SY3 (0.031 μg/g) than CON diet (0.008 μg/g) ($p<0.05$). Selenium content of kidney was increased in SY2 and SY3 compared to pigs fed CON and SY1 ($p<0.05$). Selenium content of liver was higher in SY1 than CON ($p<0.05$). In conclusion, it is suggested that selenium content could be accumulated in *M. longissimus dorsi*, kidney and liver by selenium binding yeast peptide supplementation, and meat color of *M. longissimus dorsi* could be affected by selenium binding yeast peptide supplementation.

Key words: yeast peptide selenium, GSH-Px, meat quality, pig

서 론

셀레늄(Se)은 비금속 무기물로 1817년 스웨덴의 화학자 베르셀리우스가 최초로 추출하였으며, 크룩사이트, 셀렌화납 등의 희소광물이나 토양 속에 많이 함유되어 있다. 셀레늄은 우리 몸에 꼭 필요할 뿐 아니라 그 효능도 탁월한 것으로 알려져 있다. 또한 세포 노화를 억제하는 항산화력과 항암능력을 높이며, 납이나 수은 카드뮴 등의 중금속을 무독한 형태로 변형시켜 몸 밖으로 배출시키는 기능도 한다.

최근에 셀레늄은 그 독성문제 때문에 생물학적 중요성이 인식되기에 이르렀다. 즉 급성중독증인 "blind staggers"라는 병과 만성중독성인 "alkali disease"라는 병이 Se 과다섭취에 의한 질병이다. 그러나 Schwarz와 Foltz(1)가 쥐에서 나타난 간조직이 괴사하는 liver necrosis가 셀레늄의 첨가에 의하여 치료될 수 있다는 보고가 있는 후부터 Se의 결핍증에 관한 관심을 갖기 시작하였다. 그후 셀레늄의 생리적 기능, 결핍증, 공급방법 등에 관한 많은 연구가 집중적으로 이루어져 왔다.

사람에게도 필수적인 셀레늄은 적혈구의 글루타치온 퍼옥시다아제(glutathione peroxidase: 체내에 생성된 과산화수소를 분해하여 과산화수소에 의한 세포의 손상을 방지하는 효소)의 구성성분(2)으로 중요하며 비타민 E와 같이 항산화

†Corresponding author. E-mail: inhokim@dankook.ac.kr
Phone: 82-41-550-3652, Fax: 82-41-553-1618

제 역할을 하고 셀레노메티오닌, 셀레노시스테인 등의 화합물로서 항산화작용, 방사선 방어작용, 항암작용(3,4) 등을 하는 것으로 알려져 왔다. 생식 기능에 관련해서는 정자의 생산량과 활동성을 증가시킨다는 보고도 있다(5,6).

식생활 패턴의 변화와 더불어 육류 소비에 있어 소비자들은 좀 더 육질이 우수한 고기를 선호하게 되었으며 앞으로 이러한 경향은 더욱 두드러질 것이다. 따라서 식육산업에 있어서 무엇보다도 중요한 문제로 대두되고 있다. 육질은 가축의 품종, 성별, 연령 및 사양조건 등에 영향을 받을 뿐만 아니라, 도축 전후의 처리 저장 조건 등에 많은 영향을 받는다. 최근 셀레늄이 항우울 효과를 나타내는 것으로 밝혀짐으로써 셀레늄이 시상하부-뇌하수체-신경계축에 작용하여 항우울, 항불안 등의 항스트레스 효과가 있는 것으로 밝혀지고 있다(7).

따라서 selenium binding yeast peptide의 식이 내 첨가가 돼지의 생산성, 조직 내 Se, 혈청내 GSH-Px의 활성 및 돈육의 품질에 미치는 영향을 검토하였다.

재료 및 방법

시험동물 및 시험설계

3원 교잡종(Duroc×Yorkshire×Landrace) 비육돈 80두를 공시하였으며 시험개시 시의 체중은 82.88±1.23 kg이었다. 사양시험은 단국대학교 부설 시험농장에서 35일간 실시하였다.

시험설계는 Table 1과 같이 옥수수-대두박 위주의 식이에 NRC(8)의 영양소 요구량에 따라 처리한 대조구(CON: 기초식이), 대조구 식이 내 selenium binding yeast peptide물질을 0.05%(SY1: 대조구+0.05% selenium binding yeast peptide), 0.1%(SY2: 대조구+0.1% selenium binding yeast peptide) 및 0.2% 첨가한 구(SY3: 대조구+0.2% selenium binding yeast peptide)로 4개 처리를 하여 처리당 5반복 반복 당 4두씩 임의 배치하였다.

시험사료 및 사양관리

기초식이는 옥수수-대두박 위주의 식이로서 3,365 kcal 소화에너지/kg, 14.80%의 조단백질, 0.89%의 라이신, 0.74%의 칼슘과 0.54%의 인을 함유하였다. 시험식이는 가루형태로 자유채식토록 하였으며, 물은 자동급수기를 통하여 자유로이 섭취할 수 있도록 하였다. 체중 및 식이섭취량은 시험종료 시에 측정하여 일당증체량, 일당식이섭취량, 식이효율을 계산하였다.

Selenium binding yeast peptide의 조제

식품 등급의 효모균인 *Saccharomyces cerevisiae* 균주(KCTC 7904)와 셀레늄을 넣어 배양하여 셀레늄 효모를 제조하였다. 그 이후 고온에서 자가효소를 이용하여 자가소화를 실시함과 동시에 효모단백질을 펩타이드로 분해 촉진을 위해 단백질분해효소를 첨가한 후 sodium selenite와 반응시켜 selenium binding yeast peptide를 얻었다.

Table 1. Basal diet composition of experiment (as fed)

Ingredient	%
Ground corn	67.45
Soybean meal	18.14
Rice bran	5.00
Molasses	5.00
Animal fat	2.00
Dicalcium phosphate	1.12
Calcium carbonate	0.68
L-Lysine (78%)	0.20
Salt	0.15
Mineral premix[1)]	0.15
Vitamin premix[2)]	0.05
Choline chloride (60%)	0.04
L-Threonine (98%)	0.02
Chemical composition[3)]	
Digestible energy, kcal/kg	3,365
Crude protein, %	14.80
Lysine, %	0.89
Calcium, %	0.74
Phosphorus, %	0.54

[1)]Supplied per kg diet: 220 mg Cu, 175 mg Fe, 191 mg Zn, 89 mg Mn, 0.3 mg I, 0.5 mg Co and 0.3 mg Se.
[2)]Supplied per kg diet: 4,000 IU vitamin A, 800 IU vitamin D_3, 17 IU vitamin E, 2 mg vitamin K, 4 mg vitamin B_2, 1 mg vitamin B_6, 16 μg vitamin B_{12}, 11 mg pantothenic acid, 20 mg niacin and 0.02 mg biotin.
[3)]Calculated values.

공시재료

실험에 사용된 돼지는 각 처리구마다 10두씩이었으며, 생체중 110~115 kg로 사양한 후 도축하였다. 도축 24시간 냉각 후 각 지육의 등심부위(*M. longissiumus dorsi*)를 취하여 공시재료로 사용하였다.

실험방법

pH : 근막, 지방 등을 제거한 후 세절한 시료 3 g을 취하여 증류수 27 mL와 함께 homogenizer(DX-11, Nihonseiki kaisha Ltd., Japan)로 1,400 rpm에서 1분간 균질하여 pH-meter (Orion 50A, USA)로 측정하였다.

보수력 : 보수력(WHC: water-holding capacity)은 여과압착법을 이용하여 유리판 위에 여과지, 고기표본 0.5 g, 플렉시 유리판을 차례로 올린 다음 상하의 플렉시 유리판을 스크류로 조여 2분간 압착하고 여과지를 제거하여 고기 조직이 묻어 있는 부위의 면적과 젖어 있는 부위의 면적을 planimeter로 측정하고, 아래 식으로 계산하였다.

보수력(%) = 고기 조직에 묻어 있는 면적×100/젖어 있는 부위 면적

드립(drip)감량 : 시료를 2 cm 두께의 일정한 모양으로 정형한 후 polyethylene bag에 넣어 4°C 냉장실에서 7일간 보관하면서 발생되는 드립감량을 측정하였다.

육색 : 육색은 Minolta Chromameter(Minolta CR-301, Minolta Co., Japan)를 사용하여 Hunter L*(명도), a*(적색도), b*(황색도) 값을 측정하였다. 측정 전 Y=92.40, x=0.316, y=0.3196의 표준 색판을 이용하여 표준화하였다.

육안검사 : 육안검사는 8명의 훈련된 관능검사요원을 구성하여 수행하였다. 신선육은 육색(color), 근내지방도(marbling) 및 견고성(firmness)을 NPPC(9)의 기준안에 의하여 조사하였으며, 이때 육색의 경우는 1(pale pinkish gray), 2(grayish pink), 3(reddish pink), 4(purplish red)와 5(dark purplish red)로 구분하였고, 근내지방도는 1(devoid to practically devoid, <2% fat), 2(traces to slight, 2~3% fat), 3(small to modest, 4~5% fat), 4(moderate to slightly abundant, 6~8% fat)와 5(moderately abundant or more, >8% fat)로 구분하였고, 견고성의 경우는 1(soft & watery), 3(intermediate)와 5(firm)로 구분하여 평가하였다.

통계분석

실험에서 얻어진 성적은 SAS(10)의 General Linear Model procedure를 이용 Duncan's multiple range test(11)로 처리하여 평균 간의 유의성을 검정하였다.

결과 및 고찰

사양성적

비육돈 식이 내 selenium binding yeast peptide를 급여하였을 때 성장률은 Table 2에서 보는 바와 같다. 사양기간 동안의 성장율에서는 selenium binding yeast peptide를 급여한 처리구가 대조구에 비하여 다소 높은 경향을 보였지만 유의적인 차이는 보이지 않았다($p>0.05$). 또한 식이섭취량과 식이효율에서도 처리구간의 유의적인 차이는 나타나지 않았다($p>0.05$). Mahan 등(12)은 육성-비육돈에서 무기태나 유기태 Se의 첨가 수준에 따른 시험에서 무기태나 유기태 Se의 수준이 증가하여 성장율, 식이섭취량 및 식이효율에 영향을 미치지 않는다고 하였다. 또한 Thomke 등(13), Wastell 등(14), Ku 등(15), Wilkinson 등(16) 그리고 Mahan과 Parrett (17)도 유사한 결과를 보였다고 하였다.

Table 2. Effects of dietary selenium binding yeast peptide on growth performance in finishing pigs[1)]

Item	CON	SY1[2)]	SY2[2)]	SY3[2)]	SE[3)]
0~35 days					
ADG[4)] (g)	772	782	818	776	36
ADFI[4)] (g)	2,555	2,533	2,554	2,560	128
Gain/feed	0.302	0.306	0.320	0.303	0.014

[1)]Eighty pigs with an average initial body weight of 82.88±1.23 kg.
[2)]SY1, CON diet+0.05% selenium binding yeast peptide; SY2, CON diet+0.1% selenium binding yeast peptide; SY3, CON diet+0.2% selenium binding yeast peptide.
[3)]Pooled standard error.
[4)]ADG, average daily gain; ADFI, average daily feed intake.

pH, 보수력 및 저장감량

pH, 보수력 및 가열감량은 Table 3에서 보는 바와 같다. pH는 SY2와 SY3 처리구가 다른 처리구들에 비하여 높게 나타났지만 유의적인 차이는 없었다($p>0.05$). Laakonen 등(18)은 돈육의 pH가 성별, 축종, 연령, 근육부위 및 기간에 따라 차이가 난다고 보고한 바 있다. 일반적으로 도축후 근육의 pH는 24시간 이내에 pH 7.0에서 약 pH 5.4~5.8까지 떨어지게 되며(19), 가축의 도살 후 pH 저하속도와 그 소요기간은 육색, 보수력 및 가공특성 등에 영향을 미치게 된다는 보고도 있다(20,21). 식육의 물리적인 힘 즉, 절단, 분쇄, 압착, 동결, 해동 또는 가열하였을 때 근육 단백질의 수분 유지 능력은 처리조건에 따라 변화한다. Pearon 등(22)의 보고에 의하면 식육의 보수력은 단백질의 등전점인 pH 5.0에 접근할수록 가장 낮은 것으로 알려졌다. Wu와 Smith(23)는 식육의 단백질 구조 변화와 이온강도 등의 변화에 따라 보수력이 변화한다고 보고했다. 보수력이 높으면 식육 가공 시 제품의 수분량을 증가시키고 조직감을 좋게하며 품질을 향상시킬 것으로 기대된다. 보수력에서는 SY2와 SY3처리구가 다른 처리구들에 비하여 다소 높게 나타났지만 유의적인 차이는 보이지 않았다. 도축 후의 pH 강하와 높은 온도는 근장단백질 및 근원섬유 단백질의 변성을 야기하며 유리되는 육즙의 양에 영향을 미친다(19,21,24). 드립은 주로 근장에서 유래되는 것으로서 드립감량이 많을수록 영양적 손실이 커지고 경제적 손실을 야기하게 된다(25,26). 저장감량의 변화에서도 대조구가 다른 처리구들에 비하여 다소 높은 수치를 보였지만 유의적인 차이를 보이지는 않았다($p>0.05$).

육색측정

육색의 측정은 Table 4에서 보는 바와 같다. 식육의 색은 구매시 소비자들의 선택에 있어 1차적인 요인이 되고 소비를 증진시키는데 기여할 수 있기 때문에 소비자들의 구매력과 직결된다고 볼 수 있다. 육색은 여러가지 요인에 영향을 받으며 육의 표면에서 반사되는 빛의 양은 근육의 구조에 따라 다르게 나타난다. 이러한 육의 광학적 특성은 육질과 깊은 관계를 갖는다(27,28).

Table 3. Effects of dietary selenium binding yeast peptide on the pH, WHC and drip loss of longissimus muscle of pork[1)]

Item	CON	SY1[2)]	SY2[2)]	SY3[2)]	SE[3)]
pH	5.59	5.57	5.65	5.68	0.04
WHC	19.97	20.16	21.62	21.54	0.85
Drip loss					
1 day	3.83	3.77	3.71	3.74	0.33
3 days	5.86	5.58	5.34	5.51	0.39
5 days	6.95	6.78	6.53	6.50	0.41
7 days	7.40	7.25	6.90	6.76	0.41

[1)~3)]See the legend of Table 2.

Table 4. Effects of dietary selenium binding yeast peptide on L*, a* and b*-value of longissimus muscle of pork[1)]

Item	CON	SY1[2)]	SY2[2)]	SY3[2)]	SE[3)]
Lightness (L*)	41.54[b4)]	41.35[b]	43.73[a]	42.33[ab]	0.55
Redness (a*)	9.14[b]	11.04[a]	10.64[a]	10.72[a]	0.56
Yellowness (b*)	4.00	4.09	3.87	3.62	0.26

[1)~3)]See the legend of Table 2.
[4)]Means in the same row with different superscripts differ ($p<0.05$).

명도를 나타내는 L*-값은 SY2가 대조구와 SY1에 비하여 유의적인 차이를 보였다($p<0.05$). Mahan 등(12)은 무기태 Se과 유기태 Se의 수준별 첨가시험에서 무기태 Se의 증가는 L*-값이 증가(linear effect, $p<0.01$)하였고, 유기태 Se의 증가는 L*-값을 감소하는 경향을 보였지만 유의적인 차이는 없었다($p>0.15$)고 보고하였다. 적색도를 나타내는 a*-값은 대조구가 다른 처리구와 비교하여 낮은 수치를 나타내었다($p<0.05$). 황색도를 나타내는 b*-값은 대조구와 SY1 처리구가 다른 처리구들보다 높았지만 유의적인 차이는 없었다($p>0.05$). 육색 L*-값은 pH 및 보수력과 부의 상관관계(29)라는 결과와는 완전히 일치하지는 않았다. Laack 등(30)은 L*-값이 58이상 시 이상돈육(PSE; pale, soft, exudative)에 속한다고 하였는데, 본 시험에서 그 이하의 범위로서 육색면에서 그 범위에 들지 않았다.

육안검사

미국의 NPPC(9) 돈육질 평가 기준표에 의하여 육색과 근내 지방도의 평가는 Table 5에서 보는 바와 같다. 육색은 소비자가 식육을 선택하는데 있어 중요한 항목 중의 하나이며, 대부분이 소비자가 식육을 선택 시 핑크빛 선홍색의 식육을 선택하게 된다. 지금까지는 돈육에 있어서 근내 지방 함량에 대해서는 관심을 보이지 않았으나, 최근에 들어 육질에 대한 관심이 높아지면서 돈육에서도 육질에 미치는 상강도의 중요성이 부각되고 있다. 육색에서는 SY2 처리구가 다른 처리구보다 높은 수치를 보였지만 유의적인 차이는 없었다($p>0.05$). 근내지방도와 육의 견고성의 정도에서도 서로간의 차이를 보이지는 않았다($p>0.05$).

혈액 내 Se 및 GSH-Px함량

비육돈 식이 내 selenium binding yeast peptide 급여 시 혈액 내 Se함량 및 GSH-Px함량 Table 6에서 보는 바와 같다. Se의 함량은 대조구가 516 mg/mL으로 selenium binding yeast peptide를 급여한 처리구에 비하여 낮게 나타났지만 유의적인 차이는 보이지 않았다($p>0.05$). 적혈구의 글루타치온 퍼옥시다아제의 GSH-Px함량에서도 selenium binding yeast peptide를 급여한 처리구에 비하여 대조구가 낮은 결과를 보였지만 유의적인 차이($p>0.05$)는 없었다(각각, 49.24 vs 54.33, 56.04, 53.49). Mahan과 Parrett(17)의 시험에서 Se 함량은 육성돈과 비육돈에서 Se 공급원에 관계없이 첨가 수준(0.1, 0.3, 0.5 ppm)에 따라 증가하는 경향($p<0.01$)을 보였으며, GSH-Px 함량에서도 Se의 수준이 증가하였지만 통계적으로 quadratic 효과를 보였다고 하였다($p<0.01$).

등심, 간 및 신장의 Se함량

등심, 간 및 신장의 Se함량의 측정은 Table 7에서 보는 바와 같다. 등심의 Se함량은 대조구(0.008 μg/g)에 비해 SY2 (0.021 μg/g) 및 SY3(0.031 μg/g)에서 유의적인 차이를 나타냈다($p<0.05$). 신장의 Se함량에서는 SY2와 SY3가 대조구 및 SY1과 비교하여 유의적으로 높게 나타났다($p<0.05$). 간에서는 SY1이 대조구에 비하여 높게 나타났다($p<0.05$). McConnell과 Hoffman(31)은 selenomethionine은 methionine pathway에 따라 간의 polypeptide로 편입된다고 하였다. 또한 곡류내 유기태 Se의 대부분이 selenomethionine 형태이며(32), 자연 상태의 유기태 Se함량이 높은 곡류를 급여하게 되면 등심의 Se함량이 높다고 보고하였다(33,34). Mahan과 Parrett(17)은 비육돈에서 유기태 Se의 급여 수준의 증가는 무기태 Se급여 수준 증가보다 등심($p<0.01$), 간($p<0.01$)과 췌장($p<0.01$)에서 높은 결과를 보였지만, 신장의 Se의 함량에서는 selenite보다 Se-yeast가 더 낮은 경향을 보였지만 유의적인 차이는 없었다고 하였다($p>0.15$).

Table 5. Sensory evaluation of dietary selenium binding yeast peptide on meat color, marbling content and firmness of longissimus muscle of pork[1)]

Item	CON	SY1[2)]	SY2[2)]	SY3[2)]	SE[3)]
Color[4)]	2.67	2.81	3.20	3.00	0.19
Marbling[5)]	2.47	2.87	2.57	2.85	0.21
Firmness[6)]	2.40	2.50	2.46	2.44	0.21

[1)~3)]See the legend of Table 2.
[4)]Scored on a scale of 1=pale pinkish grey to 5=dark red.
[5)]Scored on a scale of 1=traces to 5=abundant.
[6)]Scored on a scale of 1=very soft & watery to 5=very firm.

Table 6. Effects of dietary selenium binding yeast peptide on selenium contents and GSH-Px of blood[1)]

Item	CON	SY1[2)]	SY2[2)]	SY3[2)]	SE[3)]
Blood					
Se (μg/mL)	0.516	0.621	0.638	0.624	0.060
GSH-Px (Unit/mL)	49.24	54.33	56.04	53.49	5.51

[1)]Each mean value represents 10 pigs, with serum sample collected at 5 wk after the trial started.
[2),3)]See the legend of Table 2.

Table 7. Effects of dietary selenium binding yeast peptide on selenium contents of tissue[1)]

Item	CON	SY1[2)]	SY2[2)]	SY3[2)]	SE[3)]
Tissue Se (μg/g)					
Loin	0.008[b4)]	0.018[ab]	0.021[a]	0.031[a]	0.004
Kidney	1.409[b]	1.529[b]	2.078[a]	2.092[a]	0.084
Liver	0.901[b]	1.367[a]	1.026[ab]	1.127[ab]	0.103

[1)]Each mean value is a mean of ten observations.
[2),3)]See the legend of Table 2.
[4)]Means in the same row with different superscripts differ ($p<0.05$).

요 약

본 연구는 selenium binding yeast peptide의 식이내 첨가가 돼지의 생산성, 조직내 Se, 혈청내 GSH-Px의 활성 및 돈육의 품질에 미치는 영향을 확인하고자 실시하였다. 3원 교잡종(Duroc×Yorkshire×Landrace) 비육돈 80두를 공시하였으며 시험개시 시의 체중은 82.88±1.23 kg이었다. 시험설계는 옥수수-대두박 위주의 식이로서 처리한 대조구(CON: 기초식이), 대조구 식이 내 selenium binding yeast peptide 물질을 0.05%(SY1: 대조구+0.05% selenium binding yeast peptide), 0.1%(SY2: 대조구+0.1% selenium binding yeast peptide) 및 0.2% 첨가한 구(SY3: 대조구+0.2% selenium binding yeast peptide)로 4개 처리를 하여 처리 당 5반복, 반복 당 4두씩 임의 배치하였다. 사양기간 동안의 성장률에서는 selenium binding yeast peptide를 급여한 처리구가 대조구에 비하여 다소 높은 경향을 보였지만, 유의적인 차이는 보이지 않았다($p>0.05$). 명도를 나타내는 L^*-값은 SY2가 대조구와 SY1에 비하여 유의적인 차이를 보였다($p<0.05$). 적색도를 나타내는 a^*-값은 대조구가 다른 처리구와 비교하여 낮은 수치를 나타내었다($p<0.05$). 혈청 내 Se의 함량은 대조구가 516 mg/mL로 selenium binding yeast peptide를 급여한 처리구에 비하여 낮게 나타났지만 유의적인 차이는 보이지 않았다($p>0.05$). 등심의 Se 함량은 대조구(0.008 μg/g)에 비해 SY2(0.021 μg/g) 및 SY3(0.031 μg/g)에서 유의적인 차이를 나타냈다($p<0.05$). 신장의 Se함량에서는 SY2와 SY3가 대조구 및 SY1과 비교하여 유의적으로 높게 나타났다($p<0.05$). 간에서는 SY1이 대조구에 비하여 높게 나타났다($p<0.05$). 위의 결과를 종합하여 볼 때 비육돈 식이내 selenium binding yeast peptide의 첨가는 등심, 신장 및 간에서 많이 축적되는 것으로 보이며, 육색에도 영향을 미치는 것으로 보인다.

문 헌

1. Schwarz K, Foltz CM. 1957. Selenium as an integral part of factor 3 against dietary necrotic liver degeneration. *J Am Chem Soc* 79: 3292-3293.
2. Rotruck JT, Pope AL, Ganther HE, Swanson AB, Hafeman DG, Hoekstra WG. 1973. Selenium: biochemical role as a component of glutathione peroxidase. *Science* 179: 588-590.
3. Marshall MY, Arnott MS, Jacobs MM, Griffin AC. 1979. Selenium effects on the carcinogenicity and metabolism of 2-acetylaminofluorene. *Cancer Lett* 7: 331-338.
4. Greeder GA, Milner JA. 1980. Factors influencing the inhibitory effect of selenium on mice inoculated with Ehrlich ascites tumor cells. *Science* 209: 825-827.
5. Martin-Guzman J, Mahan DC, Chung YK, Pate JL, Pope WF. 1997. Effects of dietary selenium and vitamin E on boar performance and tissue response semen quality and subsequent fertilisation rate in mature gilts. *J Anim Sci* 75: 2994-3003.
6. Wu AS, Oldfield JE, Whanger PD, Weswing PH. 1973. Effects of selenium, vitamin E and antioxidants on testicular function in rats. *Biol Reprod* 8: 625-629.
7. David B, Richard C. 1991. The impact of selenium supplementation on mood. *Biol Psychiatry* 29: 1092-1098.
8. NRC. 1998. *Nutrient Requirements of Swine.* 10th ed. National Academy Press, Washington, DC.
9. NPPC (National Pork Producers Council). 1994. *NPPC pork quality standards.* Des Moines, Iowa, USA.
10. SAS. 1996. *SAS User's Guide.* Release 6.12 ed. SAS Institute, Inc., Cray, NC.
11. Duncan DB. 1955. Multiple range and multiple F tests. *Biometrics* 11: 1-42.
12. Mahan DC, Cline TR, Richert B. 1999. Effects of dietary levels of selenium-enriched yeast and sodium selenite as selenium sources fed to growing-finishing pigs on performance, tissue selenium, serum glutathione peroxidase activity, carcass characteristics and loin quality. *J Anim Sci* 77: 2172-2179.
13. Thomke KE, Dahl O, Persson KA. 1965. Tocopherol and selenium in pig rations, including an assessment of meat quality parameters. *Acta Agric Scand* 15: 262-274.
14. Wastell ME, Ewan RC, Vorhies MW, Speer VC. 1972. Vitamin E and selenium for growing and finishing pigs. *J Anim Sci* 34: 969-973.
15. Ku PK, Miller ER, WahlstromRC, Groce AW, Hitchock JP, Ullrey DE. 1973. Selenium supplementation of naturally high selenium diets for swine. *J Anim Sci* 37: 501-505.
16. Wilkinson JE, Bell MC, Bacon JA, Melton CC. 1977. Effects of supplemental selenium on swine. II. Growing-finishing. *J Anim Sci* 44: 590-594.
17. Mahan DC, Parrett NA. 1996. Evaluation the efficacy of selenium-enriched yeast and sodium selenite on tissue selenium retention and serum glutathione peroxidase activity in grower and finisher swine. *J Anim Sci* 74: 2967-2974.
18. Laakonen E, Wellington GH, Skerbon JW. 1970. Low temperature long-time heating of bovine muscle. I. Changes in tenderness, water binding capacity, pH and amount of water soluble component. *J Food Sci* 35: 135-146.
19. Penny IF. 1977. The effect of temperature on the drip, denaturation and extracellular space of pork longissimus dorsi muscle. *J Sci Fd Agric* 28: 329-338.
20. Briskey EJ. 1964. Etiological status and associated studies of pale, soft, exudative porcine musculature. *Adv Food Res* 13: 89-178.
21. Boles JA, Shand PJ, Patience JF, McCurdy AR, Schaefer AL. 1993. Acid base status of stress susceptible pigs affects sensory quality of loin roasts. *J Food Sci* 58: 1254-1257.
22. Pearon MD, Colins-Thompson DL, Ordal ZJ. 1970. Microbiologically sensory and pigment changes of aerobically and an aerobically packaged beef. *Food Technol* 24: 1171-1178.
23. Wu FY, Smith SB. 1987. Ionic strength and myofibrillar protein solubilization. *J Anim Sci* 65: 597-602.
24. Fernandez X, Forslid A, Tornberg E. 1994. The effect of high post-morterm temperature on the development of pale, soft and exudative pork: Interation with ultimate pH. *Meat Sci* 37: 133-147.
25. Andrew WJS, Warriss PD, Jollwy PD. 1970. The amount and composition of the proteins in drip from stored pig meat. *Meat Sci* 27: 289-303.
26. Ewan RC, Topel DG, Ono K. 1979. Chemical composition of chops from pale, soft, exudative (PSE) and normal pork loins. *J Food Sci* 44: 678-680.
27. Birth GS, Davis CE, Townsend WE. 1978. The scatter coefficient as a measure of pork quality. *J Anim Sci* 46: 639-643.
28. Warriss PD, Brown SN, Lopez-Bote C, Bevis EA, Adams SJM. 1989. Evaluation of lean meat quality in pigs using two electronic probes. *Meat Sci* 25: 282-291.

29. Ye BW, Lee S, Kim BC, Joo ST, Park GB. 1999. Effects of postmortem temperature on color and water-holding capacity of pork loin. 45th IcoMST, p 402.
30. Laack RL, Kauffman JM, Sybesma RG, Smulders FJ, Elikelenboom G, Pinheiro JC. 1994. Is colour brightness (L-value) a reliable indicator of water-holding capacity in porcine muscle? *Meat Sci* 38: 193-201.
31. McConnell KP, Hoffman JL. 1972. Methionine-selenomethionine parallels in rat liver polypeptide chain synthesis. *Fed Proc* 31: 691 (Abstr).
32. Olson OE, Novacek EJ, Whitehead EI, Palmer IS. 1970. Investigation on selenium in wheat. *Photochemistry* 9: 1181-1188.
33. Ku PK, Ely WT, Groce AW, Ullrey DE. 1972a. Natural dietary selenium, α-tocopherol and effect on tissue selenium. *J Anim Sci* 34: 208-211.
34. Young LG, Castell AG, Edmeades DE. 1977. Influence of dietary levels of selenium on tissue selenium of growing pigs in Canada. *J Anim Sci* 44: 590-594.

(2004년 2월 3일 접수; 2004년 7월 29일 채택)