

발효쌀겨 배합사료 급여가 돈육의 육질 개선에 미치는 효과

김동엽 · Fan Jiang Ping · 최다혜 · 박현실 · 한기동*

영남대학교 자연자원대학 식품외식학부 식품가공학전공

Effects of Fermented Rice Bran Addition on the Quality Improvement of Pork

Dongyeop Kim, Jiang Ping Fan, Dahei Choi, Hyunsil Park, and Gi Dong Han*

Department of Food Science and Food Service Industry, Yeungnam University

Abstract This study was conducted to evaluate the meat quality of pork produced by feeding fermented rice bran (FRB) (10 to 20%). In the proximate composition analysis there were no significant differences, but the FRB treated groups showed a tendency for higher moisture content and a lower fat content. There were no significant changes found in the physicochemical property analysis, except for cooking loss and water holding capacity, which are the most important factors for estimating meat quality. The cooking loss of the FRB pork was significantly lower than that of the control group ($p < 0.01$). The water holding capacity of the 20% FRB group was higher than that of the control group ($p < 0.01$). The shear force value of the 20% FRB group was also higher than that of the control group, but the 10% FRB group showed no difference from the control group. The total free amino acid volume of the meat increased, depending on the volume of FRB added. The contents of glutamic acid, glycine, and alanine, which are important factors for taste and flavor, were higher in the FRB groups than the control group. In the sensory analysis, the FRB groups showed high scores for color, aroma, flavor, juiciness, taste, and overall acceptability. Taken together, adding FRB to the feed improved the quality of pork.

Key words: fermented rice bran, feed, water holding capacity, pork quality

서 론

국민소득의 향상과 식생활 패턴의 변화로 육류소비량이 꾸준히 증가하고 이와 더불어 과거 육류의 양적인 소비증가에 비해 최근의 경향은 위생적이고 안전하며 고품질의 육류에 대한 요구가 증가하여 질적인 소비증가 즉, 브랜드 육에 대한 요구와 소비가 증가하고 있다. 브랜드육의 수는 해마다 증가하고 소비자들은 증가하는 브랜드 속에서 위생적이고 안전한 육류의 구매에 어려움을 있다. 또한 돼지콜레라와 구제역으로 인한 돼지의 폐사로 농가에서는 지속적인 생산을 위한 방안이 끊임없이 요구되어지는 현실 속에서 생산비 절감은 물론 육질을 개선한 경쟁력 있는 돈육생산이 필요하다.

쌀을 도정하는 과정에서 얻어지는 쌀겨에는 40여종 이상의 단백질, 지질, 비타민 B군, 미네랄, 섬유질과 매우 유용한 여러 미량요소들이 많이 들어있다(1). 최근 쌀겨성분의 여러 기능성이 연구되어 오고 있으며, 특히 쌀겨의 항스트레스, 항피로(2), 면역력 증강효과(3-6)에 대한 많은 보고가 있다. 저자의 연구실에서는 쌀겨를 최적 발효미생물을 이용하여 발효시킴으로써 쌀겨의 유효한 성분의 활성증대 및 발효과정에서 생기는 여러 부산물의 기

능성을 최대화하여 경제적인 고부가가치의 사료자원으로 개발하고, 이러한 고기능성 사료를 비육돈에 급여함으로써 결과적으로 안전하고 친환경적인 기능성 돈육을 생산하여 고급브랜드육제품으로 개발하려고 한다. 본 연구에서는 발효쌀겨 첨가사료의 급여가 도살 후 돈육의 품질에 미치는 영향을 알아보기로 실시하였다.

재료 및 방법

실험동물 및 실험설계

경북 고령군 우곡면 우곡양돈장에서 115일령의 55±3 kg인 사원교잡종([Yorkshire × Landrace] × [Landrace × Duroc])(YLLD) 30두를 공시하고, 2006년 9월부터 11월까지 10두씩 3치리로 나누어 수태지(거세) 5두, 암태지 5두씩을 배치하여 비육초기(55±3 kg)부터 출하시기(도체중량기준; 115±5 kg)까지 3개월간 사양실험을 수행하였다. 이 기간 중 발효쌀겨 외의 첨가제, 항생제투여는 배제하였다.

육질시험은 115 kg 내외에서 도축하여 5°C 24시간 냉장한 부위별로 해체 처리하였다. 늑골 부위의 배최장근(*m. longissimus dorsi*; 등심부위)을 공시하여 전체 육질평가에 사용하였다.

쌀겨발효

시험에 사용된 발효쌀겨는 자체동정 미생물과 rotary drum fermentor(Yemyeong Industry Co., Cheonan, Korea)를 이용하여 준비하였다. 쌀겨의 발효적정시기와 온도는 예비실험을 거쳐 최적조건을 조정하였다. 쌀겨는 청도군 남산면 소재의 정미소에서 도정 후 1주일 이내의 것을 구매하였으며, 발효용 미생물은 potato dextrose broth(PDB, Difco Laboratories, Detroit, MI, USA)에 배

*Corresponding author: Gi Dong Han, Department of Food Science and Food Service Industry, College of Natural Resources, Yeungnam University, 214-1 Dae-Dong Gyeongsan-si, Gyeongsangbuk-do 712-749, Republic of Korea
Tel: 82-53-810-2957
Fax: 82-53-810-4662
E-mail: gdhan1@ynu.ac.kr
Received October 2, 2007; accepted October 31, 2007

Table 1. Specification and operating conditions of GC for fatty acid analysis

Instrument	Agilent 6890N
Column	SP-2560 (Supelco, 100 m × 0.25 mm ID, 0.2 μm film)
Detector	Flame ionization detector
Oven temperature	180°C (40 min) → 5°C/min → 220°C
Injector temperature	250°C
Detector temperature	280°C
Carrier gas	He
Column flow	1.0 mL/min
Injection volume	1 μL
Split ratio	50 : 1

양하여 증류수에 희석하여 사용하였다. 먼저 살겨를 rotary drum fermentor에 넣은 후 투입된 살겨에 대하여 20%의 수분을 첨가하여 가볍게 섞고, 이 후 1% 균주 배양액을 고루 첨가하여, 45°C에서 2시간 교반 후 polyethylene(PE) film에 개별 포장하여 25 ± 5°C에서 2주간 발효시켜 사용하였다. 발효된 살겨는 일반사료와 혼합되기 전 뭉침을 방지하기 위하여 자연건조하여 사용하였다. 발효살겨는 그 첨가수준에 따라 무첨가구(기본배합사료급여), 10% 첨가구(기본배합사료 90%+발효살겨 10%), 20% 첨가구(기본배합사료 80%+ 발효살겨 20%)의 3가지 구분하여 급여하였다.

이화학적 성분분석

일반성분 분석은 AOAC(7)방법에 준하였으며, 수분함량은 Oven 건조법, 조단백질은 macro-Kjeldahl법, 조지방은 Soxhlet법, 조회분은 550°C 직접 회분법으로 측정하였다. 유리아미노산 분석은 Lee(8)의 방법으로 전 처리한 다음 아미노산 자동 분석기(L-8800, GMI Co., Ramsey, MN, USA)로 측정하였다. 지방산은 Morrison과 Smith(9) 그리고 Folch 등(10) 방법에 준하여 전처리한 다음 gas chromatography(Agilent 6890N, Santa Clara, CA, USA)에 주입하여 분석하였다. 각 지방산의 동정은 표준지방산(37mix FAME, Supelco, Bellefonte, PA, USA)을 사용하여 머무름 시간과 비교하였다. 분석조건은 Table 1과 같다.

pH

돈육의 pH는 도축 후 5°C에서 48시간 경과 후 배최장근 부위의 시료 5 g에 증류수 15 mL를 가하여 1분간 균질한 후 pH meter (ORION 3 STAR, Thermo Electron Co., Waltham, MA, USA)를 사용하여 측정하였다.

육 색

도축 후 5°C에서 48시간 경과 후 제 5-6늑골 사이의 등심부위를 공기 중에 30분간 노출시켜 발색시킨 후 색차계(CR-200, Minolta, Osaka, Japan)을 이용하여 Hunter value(L = Lightness, a = redness, b = yellowness)로 표시하였다. 이때 사용된 표준색판은 Y = 94.95, a = +0.3132, b = +0.3203이었다.

가열감량(cooking loss) 및 보수력(water holding capacity)

배최장근 30 g 정도를 시료로 하고 75°C 열탕에서 시료의 중심온도가 70°C에 달한 후 30분간 가열하고, 실온에서 1시간 방냉한 후, 수분 손실률을 측정하여 시료단위중량에 대한 수분 손실량의 백분율로 나타내었다. 보수력 측정은 Lee와 Sung(11)의 압착법(press method)으로 측정하였다. 마쇄한 시료 0.5 g을 여과지

(Whatman No.1)위에 올려놓고 hydraulic laboratory press(Auto M, Carver Co, Wabash, IN, USA)로 35-50 kg/cm²의 압력으로 2분간 압착한 후 고기조직이 묻어있는 부위의 면적과 젖어있는 부위의 면적을 digital planimeter(Placom KP-81, Koizumi Sokki Mfg. Co., Niigata, Japan)로 측정하였다.

$$\text{보수력 지수(\%)} = \frac{\text{고기조직이 묻어있는 면적}}{\text{젖어있는 부위 면적}} \times 100$$

전단력

배최장근을 시료로 하여 30 mm × 60 mm × 60 mm 크기로 절단하고 75°C 열탕에서 시료의 중심온도가 70°C에 달한 후 30분간 가열하여 가로, 세로 각각 30 mm, 10 mm, 높이 10 mm 크기로 만든 후 rheometer(COMPAC-100IL, Sun Science Co., Toyko, Japan)의 shearing cutting test 이용하여 전단력(shear force)을 측정하였다. 사용한 cell은 cell No. 10이었으며 table speed는 60 mm/min이었다.

관능평가

돈육의 품질평가를 위한 관능검사는 식품가공학전공 학생과 대학원생 15명을 선발하여 등심부위에 대한 9점 hedonic scale(1: 매우 나쁨, 9: 매우 좋음)인 평점 평가법에 의하여 실시하였다. 등심은 열탕의 중심부 온도가 70°C에 이르렀을 때 30분간 가열하여 제공하였다. 검사항목으로는 색, 향, 조직감, 육즙, 맛 및 종합적 기호도 등 이었다.

통계처리

본 실험에서 얻어진 결과는 Window용 SPSS 12.0 통계분석 프로그램을 이용하여 분산분석으로 각 군의 평균과 표준편차를 구하였으며, Duncan's multiple range test로 각 요인간의 유의성(p < 0.05)을 비교 분석하였다.

결과 및 고찰

일반성분

도체 등심의 일반성분 결과는 Table 2에 나타내었다. 근육의 수분함량은 근육이 물리적 성숙도와 지방함량에 따라 차이가 있으며 약 70-75%로 구성된다(12). 발효살겨 20% 첨가구는 수분함량은 높았지만 지방함량은 낮았다. Hodgson 등(13)은 수분을 많이 함유한 돈육은 지방 함량이 낮았다고 보고하여 본 실험 결과를 뒷받침하고 있다. Candek-Potokar 등(14)은 돼지의 출하 일령이 증가함에 따라 수분함량이 감소되었고 지방함량이 증가되었다고 보고하였는데 이 실험에서도 출하일령이 빠른(data not shown) 발효살겨 20% 급여구의 돈육이 급여하지 않은 돈육에 비하여 수분함량이 높고, 지방함량이 낮은 경향을 보였다. 그러나 전체일 반성분 분석에서 세군 간의 유의적인 차이는 없었다(p > 0.05).

이화학적 특성

발효살겨 급여에 따른 돈육의 이화학적 특성변화는 Table 3에 나타내었다. 발효살겨 급여구와 급여하지 않은 대조구간 육의 pH는 유의적인 차이가 없었다(p > 0.05). 가열감량(cooking loss)에서는 발효살겨 20%급여구와 대조구와는 유의적인 차이가 없었으나, 발효살겨 10% 급여구가 대조구보다 유의적으로 낮게 나타났고(p < 0.01), 보수력(water holding capacity)에서는 발효살겨 20% 급여구가 유의적으로 높게 나타났(p < 0.01). 발효살겨 급여구가

Table 2. Effect of fermented rice bran (FRB) addition on proximate composition (%) of pork¹⁾

Item	CON (No FRB added)	10% FRB (10% FRB added)	20% FRB (20% FRB added)
Moisture	73.97 ± 0.42 ^{NS2)}	73.77 ± 0.97	74.19 ± 0.59
Crude protein	20.71 ± 0.54 ^{NS}	20.72 ± 0.75	20.80 ± 0.71
Crude fat	2.11 ± 0.66 ^{NS}	2.17 ± 1.04	1.39 ± 0.47
Crude ash	1.23 ± 0.05 ^{NS}	1.18 ± 0.01	1.23 ± 0.04

¹⁾*M. longissimus dorsi*²⁾Mean ± SD. NS = Not significant.**Table 3. Effect of fermented rice bran (FRB) addition on pH, cooking loss, water holding capacity (WHC), shear force of pork¹⁾**

Item	CON (No FRB added)	10% FRB (10% FRB added)	20% FRB (20% FRB added)
pH	5.54 ± 0.07 ^{2)NS}	5.54 ± 0.05	5.56 ± 0.03
Cooking loss (%)	34.67 ± 1.43 ^{***}	32.19 ± 1.37 ^b	33.98 ± 1.19 ^a
WHC (%)	38.45 ± 5.53 ^{b**}	48.07 ± 9.99 ^a	51.97 ± 8.18 ^a
Shear force (kg/cm ²)	38.65 ± 4.11 ^{NS}	36.94 ± 4.62	41.44 ± 6.88

¹⁾*M. longissimus dorsi*²⁾Mean ± SD. NS = Not significant.^{a-c}Means with different superscripts in the same row differ significantly (**p* < 0.05, ***p* < 0.01, ****p* < 0.001).**Table 4. Effect of fermented rice bran (FRB) addition on meat color¹⁾**

Item	CON (No FRB added)	10% FRB (10% FRB added)	20% FRB (20% FRB added)	
Hunter value	L	46.80 ± 2.85 ^{2)NS}	47.64 ± 2.77	46.48 ± 1.30
	a	10.73 ± 1.33 ^{NS}	10.95 ± 1.77	10.40 ± 2.34
	b	4.47 ± 1.12 ^{NS}	4.84 ± 0.87	4.29 ± 0.93

¹⁾*M. longissimus dorsi*²⁾Mean ± SD. NS = Not significant.

급여하지 않은 대조구보다 보수력이 높는데 이는 육중의 지방함량과 깊은 관련이 있는 것으로 사료된다. 그러나 pH, 도체중량, 적육 함량, 출하일령 등과 같은 요인들도 보수력에 영향을 주는 것으로 알려져 있어 이들 요인들에 대한 연구도 필요할 것으로 사료된다. 보수력은 가공적성과 매우 관련이 깊은 항목으로 일반적으로 고기를 가공하는 과정에서 많은 육즙의 손실이 오게 되는데 높은 보수력은 이러한 육즙의 손실을 줄여 관능적인 기호성을 높인다. 돈육의 연도를 측정하는 전단력(shear force)은 발효살려 20% 급여구에 비하여 대조구와 10% 급여구가 낮게 나타났으나 유의적인 차이는 없었다(*p* > 0.05).

육 색

발효살려 급여에 따른 돈육의 육색변화는 Table 4에 나타내었다. 육색은 돈육 품질과 관련하여 오랫동안 많은 연구들이 수행되어 왔으며 보수력 및 근육구조와 관련되어져 왔다고 보고하고 있다(15). 발효살려 10% 급여구가 급여하지 않은 대조구보다 명도(L), 적색도(a), 황색도(b)가 높게 나타났으나, 세 구간 유의적인 차이는 없었다(*p* > 0.05).

유리아미노산 함량

발효살려 급여에 따른 돈육 중 유리아미노산 함량변화를 Table 5에 나타내었다. Table 5에 나타낸 것과 같이 총 유리아미노산은 발효살려의 첨가수준이 높을수록 그 양이 증가하였다. 육의 추출물에서 맛과 풍미에 중요한 역할을 하는 아미노산인 glutamic acid, glycine, alanine(16) 등의 함량이 발효살려 급여구에서 높은

경향을 나타내었다. Kamada 등(17)은 맛과 아미노산과의 관계는 glutamic acid + aspartic acid가 umami계 아미노산이며, serine + glycine + threonine이 감미계 아미노산이라 하여 식미와 관계가 있는 것으로 보고하였다. 발효살려를 급여한 돈육은 umami계, 감미계 아미노산의 함량이 발효살려를 급여하지 않은 대조구에 비하여 높은 경향을 나타내었고, 이는 관능평가 결과와 일치함을 확인할 수 있었다.

지방산 조성

발효살려 급여에 따른 지방산 조성변화는 Table 6에 나타내었다. 발효살려 급여구와 급여하지 않은 대조구간 지방산 조성에 있어 유의적인 차이가 없었으나(*p* > 0.05), stearic acid(C18:0)항목에서 발효살려 급여수준에 따라 그 조성이 증가하는 경향을 나타내었다. 세 구의 주요 지방산 구성은 불포화 지방산에서는 oleic acid(C18:1)가 높았고, 포화지방산에서는 palmitic acid(C16:0)의 함량이 가장 높았다. 이는 Hilditch 등(18)과 Kim 등(19)의 돈육 중 지질조성에 관한 연구에서 주요 포화지방산에는 C16:0, 불포화지방산에는 C18:1의 함량이 가장 높았다는 보고와 일치하였다. 포화지방산의 조성이 높은 것은 소비자 입장에서 부정적인 면이 있을 수 있으나, 육의 저장 시 포화지방산의 산화안정성이 불포화지방산에 비하여 높으므로 육의 품질안정적인 측면에서 유리하다(20). 발효살려(FRB)의 지방산 조성(Table 7)은 미강유의 지방산 조성(21)과 유사한 수치를 나타내었다. 발효살려의 지방산 조성에서는 oleic acid(C18:1), linoleic(C18:2), palmitic acid(C16:0) 순으로 높았고 불포화지방산이 많았다. 단위동물의 경우 근육 내

Table 5. Amino acid compositions of *m. longissimus dorsi*

Amino acids	CON (No FRB added)	10% FRB (10% FRB added)	20% FRB (20% FRB added)
Aspartic acid	7.02	4.20	17.34
Threonine	45.55	50.46	42.13
Serine	42.95	53.85	65.27
Glutamic acid	59.51	84.05	91.37
Glycine	147.69	106.53	180.07
Alanine	250.34	233.74	261.41
Cysteine	11.35	11.15	¹⁾
Valine	79.04	98.07	72.25
Methionine	46.19	59.20	79.54
Isoleucine	56.62	70.01	57.30
Leucine	73.75	101.25	82.18
Tyrosine	65.33	74.90	77.93
Phenylalanine	51.73	66.65	81.91
Lysine	53.75	71.36	44.87
Histidine	24.84	26.65	28.83
Arginine	50.66	69.46	59.03
Proline	25.91	27.55	8.93
Total	1092.21	1209.08	1250.35

¹⁾Not determined

Table 6. Fatty acid compositions of *m. longissimus dorsi*

Fatty acids	CON (No FRB added)	10% FRB (10% FRB added)	20% FRB (20% FRB added)
10:0	¹⁾	0.11	0.12
12:0	-	-	0.10
14:0	1.70 ± 0.06 ^{NS}	1.79 ± 0.27	1.59 ± 0.23
15:0	0.88 ± 0.69 ^{NS}	0.49 ± 0.06	1.10 ± 0.49
16:0	26.18 ± 0.66 ^{NS}	27.15 ± 0.45	27.15 ± 1.76
16:1	3.69 ± 0.06 ^{NS}	3.52 ± 0.35	2.60 ± 0.68
17:0	0.8 ^{NS}	0.73 ± 0.19	0.55 ± 0.11
18:0	12.38 ± 0.40 ^b	14.56 ± 1.29 ^{ab}	15.98 ± 1.15 ^a
18:1	41.59 ± 3.43 ^{NS}	41.43 ± 0.12	37.64 ± 2.37
18:2	13.19 ± 2.34 ^{NS}	10.40 ± 1.03	13.38 ± 3.68

¹⁾Not determined

지방산 조성은 사료를 통해서 바꿀 수 있다고 하였는데(22,23), 본 실험에서는 불포화지방산의 비율이 높은 발효쌀겨의 급여가 돈육의 지방산조성에 정의 상관관계를 제시하지는 못하였다. Yang 등(24)은 육계에 생균제 급여시 stearic acid, linoleic acid는 감소하고 myristic acid, palmitoleic acid는 증가한다고 하였다. 또한 Kim 등(25)은 미생물제제 첨가 돈육의 stearic acid 함량은 대조구에 비해 높았고, palmitic acid와 linoleic acid 함량은 낮았다고

보고하였는데 이는 본 실험의 결과와 비슷한 경향을 나타내었다. 쌀겨, 발효쌀겨, 그리고 발효 미생물의 급여에 따른 지방산 조성의 변화 및 출하 일령에 따른 지방산 조성의 차이에 대해서는 앞으로 더 많은 연구가 필요할 것으로 보인다.

관능적 품질

발효쌀겨 급여에 따른 돈육의 관능적 품질 검사 결과는 Table 8과 Fig. 1에 나타내었다. 발효쌀겨를 20% 급여한 돈육이 급여하지 않은 돈육보다 질감을 제외한 나머지 항목에서 0.4-0.8 정도의 높은 점수를 얻었다. 발효쌀겨를 20% 급여한 돈육은 보수력이 높아 등심의 육즙 면에서 높은 점수를 얻었다. 또한 특징적으로 돼지 특유의 느끼한 냄새와 맛이 적어 종합적 기호도에서 높은 점수를 얻었으며, 특히 발효쌀겨를 20% 급여한 돈육은 냄새와 육즙항목에서 높은 점수를 얻었다. 그러나 모든 관능검사항목에서 처리구와 대조구 간 유의적인 차이는 없었다($p > 0.05$).

Table 7. Fatty acid compositions of fermented rice bran (FRB)

Fatty acids	FRB
14 : 0	0.27
16 : 0	18.80
18 : 0	1.50
18 : 1	40.78
18 : 2	38.65

Table 8. Sensory scores of *m. longissimus dorsi*

Item	<i>m. longissimus dorsi</i>		
	CON ²⁾	10% FRB ³⁾	20% FRB ⁴⁾
Color	5.7 ± 1.11 ^{5)NS}	6.5 ± 1.06	6.5 ± 0.92
Aroma	6.1 ± 0.99 ^{NS}	5.9 ± 0.92	6.5 ± 0.74
Juiciness	5.0 ± 1.77 ^{NS}	4.9 ± 1.85	5.3 ± 1.67
Texture	5.8 ± 1.66 ^{NS}	5.1 ± 1.98	4.9 ± 1.98
Taste	5.4 ± 1.76 ^{NS}	5.4 ± 1.35	6.3 ± 1.29
Acceptability	5.3 ± 1.40 ^{NS}	5.5 ± 1.36	6.1 ± 1.41

¹⁾Sensory scores were assessed on 9 point hedonic scale (1: extremely bad, 9:extremely good).

²⁾No FRB (fermented rice bran) added.

³⁾10% FRB added.

⁴⁾20% FRB added.

⁵⁾Mean ± SD. NS = Not significant.

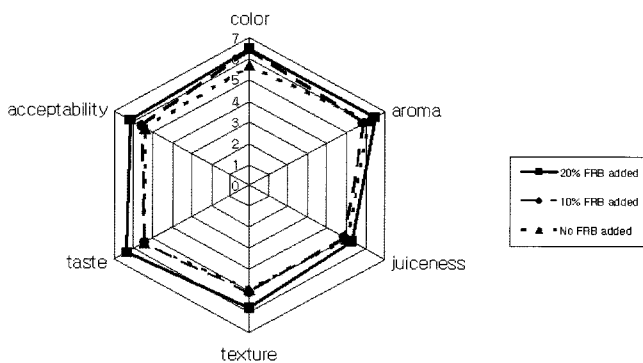


Fig. 1. Comparison of sensory characteristics with *m. longissimus dorsi*.

요 약

본 연구는 발효쌀겨의 급여(10-20%)가 돈육의 품질에 미치는 영향을 알아보고자 실시되었다. 일반성분평가결과, 발효쌀겨 20% 급여구의 돈육이 급여하지 않은 대조구 돈육에 비하여 수분함량이 높고, 지방함량이 낮은 경향이었으나 유의적 차이는 없었다. 이화학적 특성결과, 가열감량은 처리구가 대조구에 비하여 유의적으로 낮았다($p < 0.01$). 육질평가에서 가장 중요한 항목인 보수력은 처리구가 대조구에 비하여 높게 나타났다($p < 0.01$). 돈육의 연도를 측정하는 전단력(shear force)은 대조구와 처리구 사이에서는 유의적인 차이가 없는 것으로 나타났으나, 지방함량이 적고 보수력이 높은 발효쌀겨 20% 급여구에서 높은 특성을 나타내었다. 총 유리아미노산은 발효쌀겨의 첨가수준이 높을수록 그 양이 증가하였다. 육의 추출물에서 맛과 풍미에 중요한 역할을 하는 아미노산인 glutamic acid, glycine, alanine(16) 등의 함량이 발효쌀겨를 급여한 돈육에서 증가하는 경향을 나타내었다. 지방산 조성은 처리구와 대조구간 유의적인 차이가 없었으나($p > 0.05$) stearic acid(C18:0)에서 발효쌀겨의 급여수준에 따라 그 조성이 증가하는 경향을 보였다. 관능평가 검사 결과, 육색, 냄새, 다즙성, 맛, 전체적 기호도에서 처리구가 다소 높은 점수를 얻었으나, 모든 관능검사항목에서 처리구와 대조구 간 유의적인 차이는 없었다($p > 0.05$). 이상의 결과를 종합하면, 발효쌀겨급여는 돈육의 육질 개선에 효과가 있는 것으로 판단된다.

감사의 글

본 논문은 중소기업청에서 시행한 2006년 산학연 공동기술개발사업(과제번호: YNC06-6)의 연구비 지원에 의하여 수행된 연구결과와 일부이며, 이에 감사드립니다.

문 헌

- Juliano BO. Rice Bran. pp. 647-687 In: Rice Chemistry and Technology, Juliano BO (ed). American Association of Cereal Chemists Inc., St Paul, MN, USA (1985)
- Kim KM, Yu KW, Kang DH, Suh HJ. Anti-stress and anti-fatigue effect of fermented rice bran. J. Phytother. Res. 16: 700-702 (2002)
- Koh JH, Yu KW, Suh HJ. Biological activities of *Saccharomyces cerevisiae* and fermented rice bran as feed additives. Lett. Appl. Microbiol. 35: 47-51 (2002)
- Maeda H, Ichihashi K, Fujii T, Omura K, Zhu X, Anazawa M, Tazawa K. Oral administration of hydrolyzed rice bran prevents the common cold syndrome in the elderly based on its immunomodulatory action. Biofactors 21: 185-187 (2004)
- Sierra S, Lara-Villoslada F, Olivares M, Jimenez J, Boza J, Xaus J. Increased immune response in mice consuming rice bran oil. Eur. J. Nutr. 44: 509-516 (2005)
- Cai H, Al-Fayez M, Tunstall RG, Platton S, Greaves P, Steward WP, Gescher AJ. The rice bran constituent tricin potently inhibits cyclooxygenase enzymes and interferes with intestinal carcinogenesis in *Apc^{Mm}* mice. J. Mol. Cancer Ther. 4: 1287-1292 (2005)
- AOAC. Official Method of Analysis of AOAC Intl. 16th ed. Method 950.46, 960.39, 920.153, 928.08. Association of Official Analytical Communities, Arlington, VA, USA (1990)
- Lee JY. Identification of amino acid composition of protein in dulse. Korean J. Agr. Chem. Biotech. 6: 119-121 (1965)
- Morrison WR, Smith LM. Preparation of fatty acid methyl esters and dimethyl acetals from lipids with boron fluoride methanol. J. Lipid Res. 5: 600-608 (1964)
- Folch J, Lees M, Stanley GHS. A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues. J. Biol. Chem. 226: 497-509 (1957)
- Lee YB, Sung SK. Analysis Experimentation of Meat and Meat Products. Sunjin Culture Pub. Co., Seoul, Korea. p. 128 (1996)
- Honikel KO. How to measure the water holding capacity of meat quality in pigs. Marinus Nijhoff Publisher, Dordrecht, Netherlands. pp. 10-20 (1987)
- Hodgson RR, Davis GW, Smith GC, Savell JW, Cross HR. Relationship between pork loin palatability traits and physical charac-

- teristics of cooked chops. J. Anim. Sci. 69: 4858-4865 (1991)
14. Candek-Potokar M, Zlender B, Lefaucheur L, Bonneau M. Effects of age and/or weight at slaughter on *longissimus dorsi* muscle: Biochemical traits and sensory quality in pigs. J. Meat Sci. 48: 287-300 (1998)
 15. Warriss PD, Brown SN. The relationships between initial pH, reflectance and exudation in pig muscle. J. Meat Sci. 20: 65-74 (1987)
 16. Suzuki K, Abe H, Ogawa Y, Suzuki A. Effect of terminal sire on the meat quality of three-way crossbred pigs. Anim. Sci. Technol. 68: 310-317 (1997)
 17. Kamada T, Ishibashi T, Kimata M. Studies on relationship between taste component and chemical composition in various breed of pork. The 17th research reports of the Ito foundation. pp. 260-265 (1999)
 18. Hilditch TP, Jones EC, Rhead AJ. The body fats of the hen. Biochem. J. 28: 786-795 (1934)
 19. Kim IS, Min JS, Lee M. Comparison of TBA, VBN, fatty acid composition, and sensory characteristics of the imported and domestic frozen pork bellies. Korean J. Anim. Sci. 40: 507-516 (1998)
 20. Jin SK, Kim IS, Song YM, Hur SJ, Ha JH, Hah KH. Effect of crossbreed method on meat quality in pigs. Korean J. Anim. Sci. Technol. 47: 457-464 (2005)
 21. Chung TM, Shin JS. Analysis of fatty acid in rice bran oil by gas chromatography. Korean J. Biochem. 9: 29-33 (1968)
 22. Larick DK, Turner BE, Schoenherr WD, Correy MT, Pilkington DH. Volatiled compound content and fatty acid content and fatty acid composition of pork as influenced by linoleic acid content of the diet. J. Anim. Sci. 70: 1397-1402 (1992)
 23. Miller MF, Shackelford SD, Hayden KD, Reagan JO. Determination of the alteration in fatty acid profiles, sensory characteristics and carcass traits of swine fed dldvated levels of monounsaturated fats in the diet. J. Anim. Sci. 68: 1624-1631 (1990)
 24. Yang CJ, Unganbayar D, Sin YH, Chung IB, Cho YM, Nam BS. Effect of food waste feed and probiotics on growth performance and body composition in broiler. J. Korean Wast. Recy. Res. 11: 113-121 (2003)
 25. Kim BK, Hong KJ, Park JH, Kim HS. Effects of supplementation of microbes additive on the fatty acid composition and cholesterol production in meat of pig and chicken broiler. Korean J. Food Sci. Anim. Resour. 24: 399-404 (2004)