

탈피대두박 급여가 흑돼지의 생산성, 도체 및 육질 특성에 미치는 영향

송영민* · 김회윤* · 신인수** · 이형석** · 이성대*** · 정현정*** · 박준철*** · 문홍길***
진주산업대학교 동물소재공학과*, 미국대두협회**, 농촌진흥청 축산과학원 양돈과***

Effects of Feeding Dehulled Soybean Meal on Growth Performance, Carcass Characteristics and Meat Quality Parameters in Berkshire Pigs

Y. M. Song*, H. Y. Kim*, I. S. Sin**, H. S. Lee**, S. D. Lee***, H. J. Jung***, J. C. Park***
and H. K. Moon**

Dept. of Animal Resources Technology, Jinju National University*, International MarketingTM, American Soybean Association**, Swine Science Division, National Institute of Animal Science***

ABSTRACT

A total of 360 Berkshire (hog) weighing 25 kg were fed experimental diets containing either dehulled soybean meal (DSBM) or non-dehulled soybean meal (NDSBM) as a major protein source until they reach 80 kg. The pigs were then fed the finisher diets either high (3,265 kcal/kg) or low (2,940 kcal/kg) in ME to evaluate the effects of dietary energy level for finisher phase on the growth performances, carcass and meat quality parameter.

In growth performance, daily weight gain (kg/day) was higher ($P<0.05$) in T1 than in other groups. Feed conversion (feed/gain) was lower ($P<0.05$) in other groups. In carcass parameter, carcass percentage was higher ($P<0.05$) in T2 than in T1 and T4. Backfat thickness was lower ($P<0.05$) in T2 than in T1 and T3. The ratio of up B grade in carcass grade tender to be higher in T2 than in other groups. In meat quality, chemical composition was similar between groups. WHC was slighter higher in T1 than in other groups. Shear force was tender to be higher in T1 than in other groups. Hunter L and a in meat color were tender to be higher in T2 than in other groups. Hunter L in backfat color was tender to be higher in T1 than in other groups.

The results indicate that growth performance and carcass parameter of Berkshire were improved by the dehulled soybean meal as comparison with non-dehulled soybean meal during growing and finishing periods.

(Key words : Soybean meal, Berkshire, Growth performance, Carcass)

I . 서 론

대두박은 대두로부터 식용유를 추출한 후에 생산되는 박류로서 단백질 함량이 풍부하고 아

미노산의 조성이 우수하여 가축의 사료에 널리 이용되어 왔다(Tandsley 등, 1981; Furuya and Kaji, 1991). 특히, 식물성 단백질원인 대두박은 단백질 함량이 40% 이상이고 아미노산 조성이

Corresponding author : S. D. Lee, Swine Science Division, National Institute of Animal Science.
Tel : 041-580-3452, Fax : 041-580-3459, E-mail : leesd07@rda.go.kr

양호할 뿐만 아니라 가격이 싸며 공급이 안정적이다(Mcgoogan and Gatlin III, 1997; Lim 등, 2004). 가축의 사료에 있어서 대두박은 중요한 단백질 공급원으로서 오래전부터 널리 사용되어 왔으며(Swick, 1998), 다른 식물성 단백질 사료에 비하여 그 영양학적 가치가 높은 것으로 알려져 옥수수과 함께 배합사료의 주요원료로 사용되고 있다. 또한, 많은 연구자들에 의하여 대두박의 아미노산 소화율에 대하여 많은 연구가 진행되어왔다(Thacker 등, 1984; Tandsley 등, 1981; Rudolph 등, 1983).

한편, 오늘날 양돈 사료에서는 사료효율 개선을 위하여 고영양 사료의 필요성이 점차 증가되고 있으며, 대두피를 제거한 고단백질 대두박의 필요성 또한 점차 널리 인식되고 있다. 탈피대두박의 우수한 품질은 많은 동물실험에 의해 증명되어왔다(Rudolph 등, 1983; Kim 등, 2007). 또한 양돈사료 내에서 탈피대두박의 경제적 타당성을 증명하기 위한 많은 실험 결과가 있다(Erickson, 1995; Swick, 1999). Park (1998)은 높은 에너지로 구성된 탈피대두박 함유 사료를 섭취한 돼지 시험에서 증체율과 사료효율이 개선되는 것으로 나타났으며, 육성돈 생산을 위한 사료단가의 감소를 가져왔다고 보고하였다. Jhung 등(1989)은 이유자돈을 이용한 사양실험을 통해, 사료섭취량과 증체량에서 통계적으로 유의한 결과를 얻지는 못하였으나, 탈피 대두박을 급여한 실험군은 더 높은 증체량을 나타냈고, 증체당 사료비가 6.3% 절약될 수 있다고 보고하였다. 육성돈에 탈피대두박과 일반대두박을 비교하는 사양시험을 실시한 결과, 어린돼지의 성적에는 차이를 보이지 않던

증체량이 육성후기에 들어서 유의한 차이를 나타내었고, 탈피대두박을 급여한 돼지들의 증체당 사료비가 괄목할 만큼 절약된다고 하였다(Bushman, 1998). Kang et al.(2003)은 돼지 육성기에 탈피대두박과 일반 대두박의 아미노산 소화율 시험의 결과를 보면, lysine, methionine, threonine 그리고 cystine의 소화율이 증가하는 것으로 보고 하였다.

최근, 국내에서는 흑돼지 사육두수가 많이 증가하였지만, 흑돼지를 이용한 대두박 시험을 통한 품질 평가는 현재까지 연구 보고 되어 있지 않다. 따라서 본 연구는 탈피대두박(dehulled soybean meal, DSBM)과 일반 대두박(non-dehulled soybean meal, NDSBM)을 흑돼지에게 급여하여 생산형질, 도체 및 육질 특성을 규명하기 위하여 수행하였다.

II. 재료 및 방법

1. 사양 시험

사양 시험은 경남 함양군에 소재한 지리산 흑돼지 영농조합 법인에서 실시하였다. 시험 동물은 77±1일령에서 생체중 25±0.3kg인 함양지역 흑돼지(Berkshire) 360두를 공시하여 Table 1과 같이 동일한 성비로 혼사하여 각 돈방당 30두씩 배치하고 3반복 시험을 실시하였고, 체중 96±2kg에 도달하면 출하하였다.

본 시험에 이용된 사료는 안성시 소재 (주)대상사료에서 주문 생산하였고, Table 2와 같이 공급하였다.

1차 실험기간[육성기(25kg)-비육전기(80kg)]

Table 1. Experimental design

Treatments ¹⁾	T1	T2	T3	T4
Number of heads per pen	30	30	30	30
Number of repetitions	3	3	3	3
Total heads	90	90	90	90

¹⁾ T1 : DSBM (48% of CP) for growing phase+NDSBM (44% of CP) for finishing period, ME 3,265 kcal/kg;
T2 : DSBM (48% of CP) for growing phase+NDSBM (44% of CP) for finishing period, ME 2,940 kcal/kg;
T3 : NDSBM (44% of CP) for growing phase+NDSBM (44% of CP) for finishing period, ME 3,265 kcal/kg;
T4 : NDSBM (44% of CP) for growing phase+NDSBM (44% of CP) for finishing period, ME 2,940 kcal/kg

Table 2. Feeding schedule¹⁾

Treatment	Growing 25~80kg	Finishing 80~100kg
T1	●————→ DSBM, ME-3,265 kcal/kg	●————→ NDSBM, ME-3,265 kcal/kg
T2	●————→ DSBM, ME-3,265 kcal/kg	●————→ NDSBM, ME-2,940 kcal/kg
T3	●————→ NDSBM, ME-3,265 kcal/kg	●————→ NDSBM, ME-3,265 kcal/kg
T4	●————→ NDSBM, ME-3,265 kcal/kg	●————→ NDSBM, ME-2,940 kcal/kg

¹⁾ DSBM, Dehulled Soybean Meal; NDSBM, Non-Dehulled Soybean Meal; ME, Metabolizable Energy.

에는 배합사료의 대사에너지(ME)를 1개 수준(3,265 kcal/kg)으로 보정하고, DSBM과 NDSBM을 이용하여 4개의 처리구로 나누어 T1과 T2에는 DSBM을 T3과 T4에는 NDSBM을 무제한 급여하였다. 2차 실험기간 [비육전기(80kg)–비육후기(100kg)]에서는 NDSBM 1종류를 이용하여 ME 수준을 달리하여 T1과 T3에는 ME 3,265 kcal/kg 사료를 T2와 T4에는 ME 2,940 kcal/kg 사료를 무제한 급여하였으며 시험사료의 배합비 및 화학적 조성은 Table 3과 같다.

사양관리는 시험구의 돈방 면적, 사료 및 급수 시설은 동일하게 부여하였고, 돈사는 일반 개폐형 돈사이며, 돈방은 250cm×500cm의 면적이었다. 사료 급이기와 급수기를 설치하였으며, 사료 및 음수는 자유롭게 섭취하게 하였고, 기타 사양관리는 일반적인 관행법에 준하여 실시하였다.

2. 조사항목 및 방법

체중(Body weight, kg)은 총 3회에 걸쳐서 개시일(생후 10주령), 2차 사료 급여 시작일(생후 21주령) 및 출하일(생후 26주령)에 각각 측정하였다. 일당 증체량(Daily weight gain, kg/day)은 출하 체중에서 개시 체중을 뺀 값으로 증체량을 구하여 사육일수를 나누어 계산하였다. 일당 사료섭취량(Daily feed intake, kg/day)은 개시

일부터 출하일까지 급여한 사료의 양에 잔량을 제외한 것을 사육기간으로 나누어 사육한 두수를 나누어 계산하였다. 사료요구율(Feed conversion, kg/gain)은 사육기간 중 섭취한 사료섭취량을 사육기간 중 증체량으로 나누어 계산하였다.

3. 도체 분석

공시 가축은 출하일령(생후 182±1일령)에 출하체중을 조사한 후 경기도 안성시 소재 도축장으로 이동하여 도축하였다.

조사항목 및 방법은, 도체율(Carcass, %)은 생체중에 대한 도체중량을 백분율로 환산한 값으로 하였다. 등지방 두께(Backfat thickness, mm)는 좌반도체 11~12번째 늑골 사이 및 최종 늑골 바로 위쪽을 척추면과 수직되게 측정하였다. 도체등급(Carcass grade)은 축산물등급판정기준에 따라 등급판정사에 의해 등지방두께와 온도체중으로 1차 등급판정하였고, 도체의 외관(균형, 비육 상태, 지방부착 상태, 마무리) 및 육질(조직감, 육색, 지방색과 질, 지방침착)로 2차 판정한 후 육량과 육질을 종합 판정하여 최종 등급으로 하였다. 현재 국내에서는 백색계통의 돼지에 대한 판정만 있고, 흑돼지에 대한 판정기준이 없는 상태이다. 따라서 백색계통에 대한 판정기준을 적용 하였다.

Table 3. Composition of experimental diets¹⁾

Ingredients	A	B	C
Corn	55.955	56.158	33.478
Wheat	7.500	7.500	13.000
Lupin Kernel	6.500	6.500	6.500
Wheat Middling	3.000	2.000	23.000
Rice Bran	-	-	1.704
NDSBM (CP 44%) ²⁾	-	13.629	8.328
DSBM (CP 48%) ³⁾	12.701	-	-
Rape Seed Meal	1.000	1.000	1.000
Palm Kernel Meal	3.000	3.000	3.000
Animal Fat (Korea)	3.000	3.167	1.500
Molasses	4.000	4.000	4.500
Limestone	0.424	0.157	1.013
TCP	1.437	1.482	1.140
Salt	0.360	0.360	0.500
Liquid-Lysine	0.737	0.677	0.947
Methionine	0.027	0.018	0.050
Choline (50%)	0.019	0.012	-
Vitamin Mix ⁴⁾	0.160	0.160	0.160
Mineral Mix ⁵⁾	0.190	0.190	0.190
Total	100.000	100.000	100.000
Chemical Composition ⁶⁾			
ME (kcal/kg)	3,265	3,265	2,940
Protein (%)	16.00	16.00	16.00
Lysine (%)	0.90	0.90	0.90
Methionine (%)	0.26	0.26	0.26
Calcium (%)	0.73	0.50	0.87
Phosphorus (%)	0.56	0.57	0.67

¹⁾ A: DSBM, ME 3,265 kcal/kg; B: NDSBM, ME 3,265 kcal/kg; C: NDSBM, ME 2,940 kcal/kg.

²⁾ DSBM, Dehulled Soybean Meal

³⁾ NDSBM, Non-Dehulled Soybean Meal

⁴⁾ Provided per kg diet : Vitamin A, 4, 840IU; Vitamin D3, 1,100IU; Vitamin B2, 4.4mg; Nicotinic acid, 22mg; Vitamin B6, 1.65mg; Vitamin B12, 0.22mg; Biotin, 0.55mg; Folic acid, 0.33mg; Calcium pantothenic acid, 11mg.

⁵⁾ Provided per kg diet : Cu, 43mg; Zn, 55mg; Mn, 50mg; Fe, 150mg; Co, 0.5mg; I, 0.5mg; Se, 0.2mg.

⁶⁾ Calculated value.

4. 육질 분석

공시 재료는 도축 후 24시간 예냉한 도체에 공시재료로 좌등심(배최장근, *longissimus dorsi muscle*)을 정형한 후에 채취하였으며, 냉

장상태로 진주산업대학교 동물소재공학과 식육 가공과학실험실로 이송한 후, 돈육의 이화학적 특성을 분석하는 시료로 공시하였다. 돈육의 일반성분은 AOAC(1995) 방법에 준하여 분석하였다. 수분 함량은 oven 건조법으로 시료 5g을

도가니에 넣은 다음 102±2℃ 건조기(Vision, Korea)에서 24시간 건조 후 desiccator에서 30분간 방냉한 후 중량을 측정하여 건조 전 시료의 중량에 대한 백분율(%)로 나타내었다. 조단백질 함량은 Micro Kjeldahl법으로 시료 0.5g을 H₂SO₄와 촉매제(K₂SO₄:CuSO₄=9:1)를 분해 비이커에 넣은 후에 분해장치(Buchi 412, 426, Swiss)로 분해한 후 자동증류/질소측정 장치(Buchi 339, Swiss)로 분석하였다. 조지방 함량은 Soxhlet법으로 시료 2g을 4시간 건조시켜 desiccator에서 30분간 방냉 후 중량을 칭량하고, Soxhlet 추출기(Buchi B-811, Swiss)로 추출하였으며, ether를 제거한 후에 건조기(Vision, Korea)에서 5시간 건조 후에 무게를 칭량한 후 추출전 시료의 중량에 대한 백분율(%)로 환산하였다. 조회분 함량은 건식회화법으로 도가니를 110℃ 건조기(Vision, Korea)에서 3시간 건조 후에 desiccator에서 30분간 방냉 후에 중량을 칭량하고, 시료 1.0g을 칭량한 후에 550℃ 회화로(JR11-402, Korea)에서 8시간 회화하여 desiccator에서 30분간 방냉 후에 중량을 칭량한 후에 회화 전 시료의 중량에 대한 백분율로 환산하였다.

근간지방 및 근막을 완전히 제거한 적육 부분을 이용하였다. pH는 근막, 지방 등을 제거한 후 세절한 시료 10 g을 증류수 90 ml와 함께 Homogenizer(T25B, IKA Sdn. Bhd., Malaysia)로 13,500 rpm에서 10초간 균질하여 pH-meter(8603, Metrohm, Swiss)로 측정하였다. 보수력(WHC, %)은 마쇄한 시료 10 g을 70℃의 항온수조에서 30분간 가열한 다음 냉각하여 1,000 rpm에서 10분간 원심분리한 후 유리수분 함량을 측정하고, 동일한 시료 10 g을 dish에 담아 102±1℃(110℃) dry oven에서 항량이 될 때까지(24시간) 건조시켜 전수분 함량을 측정하여 (전수분 함량-유리수분 함량)/전수분 함량×100으로 계산하였다. 전단가(Shear force, kg/cm²)는 Instron 3343(US/MX50, A&D Co., USA)을 이용하여 전단가는 비가열 시료를 가로로 얇혀 knife형 plunger로 측정하였으며, 이 때 분석 조건은 Table 4와 같다. 육색은 등심근 단면

Table 4. Conditions of Instron for shear force analysis

Items	Fresh meat
Table speed	200 mm/min
Sample speed	80 m/s
Load cell	10 kg
Adapter area	30 mm ²
Sample size	Ø20×20 mm

적의 전 부위를 균일하게 측정하였으며, 지방색은 등심에 붙어있는 등지방 부위를 측정하였는데, Chroma meter(CR-400, Minolta Co, Japan)를 이용하여 명도(lightness)를 나타내는 L*값, 적색도(redness)를 나타내는 a*값, 황색도(yellowness)를 나타내는 b*값을 9회 반복 측정하였다. 이때 표준색판을 이용하여 L*값 89.2, a*값 0.921, b*값 0.783으로 표준화한 다음 측정하였다.

5. 통계 분석

대두박 급여에 따른 흑돼지의 생산성, 도체 및 육질 특성에 미치는 영향을 조사하였으며, 이상의 시험결과에서 얻어진 결과는 SAS(1995)의 GLM(General Linear Model) 방법으로 분석하였다. 처리 평균 간의 비교를 위해 Duncan의 Multiple Range Test가 이용되었다.

III. 결과 및 고찰

1. 생산성

육성기에는 DSBM 사료와 NDSBM 사료를 동일한 ME 수준으로 조정된 사료를 급여하고, 비육기에는 NDSBM 사료를 이용하여 ME 수준을 달리하여 급여시 육성-비육기 전체 사육기간 동안에 미치는 영향은 Table 5와 같다.

종료체중 (Finals body weight, kg)은 T1이 T3과 T4보다 유의적으로 높았고(P<0.05), T2는 다른 처리구간에 유의적인 차이는 없었다. 일당 증체량은 T1이 다른 처리구들보다 유의적으로

Table 5. Growth performance of pigs fed the diets containing DSBM vs. NDSBM for the growing phase (25-80 kg) and the subsequent diets containing high-energy vs. low-energy (3,265 kcal/kg vs. 2,940 kcal/kg)

Item	Treatment ¹⁾			
	T1	T2	T3	T4
Initial body weight (kg)	25.24	25.50	25.30	25.42
Finals body weight (kg)	98.67 ^a	97.33 ^{ab}	95.50 ^b	95.33 ^b
Daily weight gain (kg/day)	0.700 ^a	0.680 ^b	0.680 ^b	0.670 ^b
Daily feed intake (kg/day)	2.130	2.140	2.130	2.140
Feed conversion (feed/gain)	3.040 ^b	3.150 ^a	3.130 ^a	3.190 ^a

¹⁾ T1: DSBM(ME 3,265 kcal/kg) for growing phase + NDSBM(ME 3,265 kcal/kg) for finishing phase; T2: DSBM(ME 3,265 kcal/kg) for growing phase + NDSBM(ME 2,940 kcal/kg) for finishing phase; T3: NDSBM(ME 3,265 kcal/kg) for growing phase + NDSBM(ME 3,265 kcal/kg) for finishing phase; T4: NDSBM(ME 3,265 kcal/kg) for growing phase + NDSBM(ME 2,940 kcal/kg) for finishing phase.

²⁾ Means.

^{a-b} Means in the same row with different superscripts differ significantly(P<0.05).

높았지만(P<0.05), T2, T3 및 T4간에 유의적인 차이는 없었다. 일당 사료 섭취량은 처리구간에 유의적인 차이는 없었다. 사료 요구율은 T1이 다른 처리구들 보다 유의적으로 낮았고(P<0.05), T2, T3 및 T4간에 유의적인 차이는 나타나지 않았다. 이상의 결과로 볼 때, DSBM을 급여하고 ME가 높은 사료를 급여한 T1 처리구가 일당증체량에서 높게 나타났으며, 반대로 NDSBM을 급여하고 ME가 낮은 사료를 급여한 T4 처리구에서는 낮게 나타났다. 이런 결과는 DSBM을 육성기에 급여하고 비육기에 ME의 수준은 3,265 kcal/kg 사료를 급여하는 것이 흑돼지 생산성을 개선시킬 수 있는 것으로 판단된다. Park 등(2002)과 Lee 등(1994)의 보고에 의하면, 육용계, 산란계 및 돼지를 이용한 대두박의 차이에서 탈피대두박이 일반 대두박보다 사료 효율이 높은 것으로 보고 하였다. Rudolph 등(1983)은 탈피 대두박이 일반 대두박보다 아미노산 이용율이 높은 것으로 보고하였다. 또한, 탈피 대두박을 급여하는 것이 일반 대두박을 급여하는 것보다 경제성이 개선되는 것으로 Erickson (1995)와 Swick (1999)가 보고 하였다. 본 시험의 결과와 유사한 결과를 나타내었다.

2. 도체 형질

육성기에는 DSBM 사료와 NDSBM 사료를 동일한 ME 수준으로 조정된 사료를 급여하고, 비육기에는 NDSBM 사료를 이용하여 ME 수준을 달리 하여 급여시 도체 특성에 미치는 영향은 Table 6과 같다.

도체율 (Carcass, %)은 T2가 T1와 T4보다 유의적으로 높았고(P<0.05), T3는 다른 처리구간에 유의적인 차이가 나타나지 않았다. 등지방 두께 (Backfat thickness, mm)는 T1과 T3가 T2보다 유의적으로 높았지만(P<0.05), T4는 다른 처리구간에 유의적인 차이는 나타나지 않았다. 도체등급 (Carcass grade)은 T2가 다른 처리구에 비하여 높은 등급을 받는 경향을 나타내었다. 따라서 도체율에서는 T2 처리구에서 높게 나타났고(P<0.05), 등지방두께에서는 T2 처리구에서 낮게 나타났으며(P<0.05), 도체등급에서는 상위 등급출현율은 T2 처리구에서 높은 경향이였다. 이런 결과를 보면, 대두박의 종류에 따라 도체 특성에 영향을 미치며 ME 수준에 따라서도 영향을 주는 것으로 판단된다. 따라서 DSBM을 육성기에 급여하고 비육기의 ME 2,940 kcal/kg으로 급여하면 도체 특성을 개선시킬 수 있는 것으로 사료된다.

Table 6. Carcass percentage, backfat thickness and carcass grade of pigs fed finisher diets high or low in ME

Item	Treatment ¹⁾			
	T1	T2	T3	T4
Carcass percentage (%)	74.80 ^b	76.42 ^a	75.49 ^{ab}	74.51 ^b
Backfat thickness (mm)	22.33 ^a	19.17 ^b	23.83 ^a	21.17 ^{ab}
Carcass grade (B:C:D, %)	30:50:20	38:50:12	32:51:17	33:50:17

¹⁾ T1: DSBM(ME 3,265 kcal/kg) for growing phase + NDSBM(ME 3,265 kcal/kg) for finishing phase; T2: DSBM(ME 3,265 kcal/kg) for growing phase + NDSBM(ME 2,940 kcal/kg) for finishing phase; T3: NDSBM(ME 3,265 kcal/kg) for growing phase + NDSBM(ME 3,265 kcal/kg) for finishing phase; T4: NDSBM(ME 3,265 kcal/kg) for growing phase + NDSBM(ME 2,940 kcal/kg) for finishing phase.

^{a-b} Means in the same row with different superscripts differ significantly(P<0.05).

3. 육질 특성

육성기에는 DSBM 사료와 NDSBM 사료를 동일한 ME 수준으로 조정된 사료를 급여하고, 비육기에는 NDSBM 사료를 이용하여 ME 수준을 달리 하여 급여시 돈육의 일반 성분에 미치는 영향은 Table 7과 같다.

수분 함량(Moisture, %)은 72.98에서 73.82%의 범위로 처리구간에 유의적인 차이가 나타나지 않았지만, T1과 T4가 다른 처리구에 비하여 수분 함량이 낮은 경향을 나타내었다. 조단백질 함량(Crude protein, %)은 21.80에서 22.72%의 범위이며 처리구간에 유의적인 차이가 나타나지 않았지만, T1이 다른 처리구에 비하여 조단백 함량이 높은 경향을 나타냈다. 조지방 함량(Crude fat, %)은 2.71에서 2.90%의 범위로 처

리구간에 유의적인 차이를 나타내지 않았다. 조회분(Crude ash, %)은 1.11에서 1.15%로 처리구간에 유의적인 차이를 나타내지 않았다. 돈육의 일반성분 구성에 조단백질 함량에서 유의적인 차이는 없었지만, 육성기에 DSBM을 급여하고 비육기에 ME가 높으면 다른 처리구에 비하여 높은 함량을 갖는 경향이 있는데 이는 대두박의 단백질 이용률의 차이에 따른 것으로 판단된다. Rudolph 등(1983)은 탈피 대두박이 일반 대두박보다 아미노산 소화율이 높은 것으로 보고하였다. 이와 같은 결과는 탈피 대두박이 일반 대두박보다 아미노산 소화율이 높았기 때문에 돈육의 단백질 함량이 높아지는 경향을 나타낸 것으로 사료되지만, 정확한 결과를 얻기 위해서는 추가적인 시험연구가 진행될 필요가 있는 것으로 생각된다.

Table 7. Chemical composition of pork from pigs fed finisher diets from 80 kg to 100 kg(%)

Item	Treatment ¹⁾			
	T1	T2	T3	T4
Moisture	72.98	73.82	73.50	72.98
Crude protein	22.72	21.80	21.84	21.96
Crude fat	2.90	2.71	2.71	2.82
Crude ash	1.15	1.12	1.13	1.11

¹⁾ T1: DSBM(ME 3,265 kcal/kg) for growing phase + NDSBM(ME 3,265 kcal/kg) for finishing phase; T2: DSBM(ME 3,265 kcal/kg) for growing phase + NDSBM(ME 2,940 kcal/kg) for finishing phase; T3: NDSBM(ME 3,265 kcal/kg) for growing phase + NDSBM(ME 3,265 kcal/kg) for finishing phase; T4: NDSBM(ME 3,265 kcal/kg) for growing phase + NDSBM(ME 2,940 kcal/kg) for finishing phase.

육성기에는 DSBM 사료와 NDSBM 사료를 동일한 ME 수준으로 조정하여 급여하고, 비육기에는 NDSBM 사료를 이용하여 ME 수준을 달리 하여 급여시 돈육의 물리적 특성에 미치는 영향은 Table 8과 같다.

pH는 5.61에서 5.72의 범위로 처리구간에 유의적인 차이가 나타나지 않았고, WHC(%)는 81.17에서 82.88%의 범위로 처리구간에 유의적인 차이가 없었지만, T4가 다른 처리구에 비하여 높은 경향을 나타냈다. 전단가(Shear force, kg/cm²)도 11.07에서 12.47 kg/cm²의 범위로 처리구간에 유의적인 차이가 나타나지 않았지만, T4가 다른 처리구에 비하여 전단가가 낮은 경

향을 보였다. 본 시험의 결과를 보면, 대두박의 종류에 따라 물리적인 특성에 영향을 주지 않는 것으로 나타났다.

육성기에는 DSBM 사료와 NDSBM 사료를 동일한 ME 수준으로 조정하여 급여하고, 비육기에는 NDSBM 사료를 이용하여 ME 수준을 달리 하여 급여시 돈육의 육색 및 등지방의 지방색에 미치는 영향은 Table 9와 같다.

육색에서 명도(Lightness)를 나타내는 Hunter L*값은 48.38에서 51.34의 범위이고 처리구간에 유의적인 차이는 나타나지 않았지만, T2가 다른 처리구에 비하여 높은 경향을 나타내었다. 적색도를 나타내는 Hunter a*값과 황색도를 나

Table 8. pH, WHC and shear force of pork from pigs fed finisher diets high or low in ME

Item	Treatment ¹⁾			
	T1	T2	T3	T4
pH	5.72	5.61	5.70	5.66
WHC (%)	81.17	81.24	81.16	82.88
Shear force (kg/cm ²)	12.47	12.28	11.92	11.07

¹⁾ T1: DSBM(ME 3,265 kcal/kg) for growing phase + NDSBM(ME 3,265 kcal/kg) for finishing phase; T2: DSBM(ME 3,265 kcal/kg) for growing phase + NDSBM(ME 2,940 kcal/kg) for finishing phase; T3: NDSBM(ME 3,265 kcal/kg) for growing phase + NDSBM(ME 3,265 kcal/kg) for finishing phase; T4: NDSBM(ME 3,265 kcal/kg) for growing phase + NDSBM(ME 2,940 kcal/kg) for finishing phase.

Table 9. Meat and backfat color indexes of pork from pigs fed finisher diets high or low in ME

Item	Treatment ¹⁾			
	T1	T2	T3	T4
Meat				
Hunter L*	48.38	51.34	49.606	48.94
Hunter a*	6.91	7.08	6.76	6.48
Hunter b*	2.18	2.59	2.26	2.25
Backfat				
Hunter L*	78.27	77.79	77.60	77.28
Hunter a*	2.02	2.25	2.16	2.51
Hunter b*	2.61	2.82	2.42	2.59

¹⁾ T1: DSBM(ME 3,265 kcal/kg) for growing phase + NDSBM(ME 3,265 kcal/kg) for finishing phase; T2: DSBM(ME 3,265 kcal/kg) for growing phase + NDSBM(ME 2,940 kcal/kg) for finishing phase; T3: NDSBM(ME 3,265 kcal/kg) for growing phase + NDSBM(ME 3,265 kcal/kg) for finishing phase; T4: NDSBM(ME 3,265 kcal/kg) for growing phase + NDSBM(ME 2,940 kcal/kg) for finishing phase.

타내는 Hunter b*값은 각각 6.48에서 7.08의 범위와 2.18에서 2.59의 범위를 나타내었으며 처리구간에 유의적인 차이는 나타나지 않았지만, T2가 Hunter a*이 다른 처리구에 비하여 높은 경향을 나타냈다. 지방색에서 Hunter L*, a*, b*의 범위는 각각 77.28에서 78.27, 2.02에서 2.52, 2.42에서 2.82의 범위로 처리구간에 유의적인 차이는 나타나지 않았지만, Hunter L*에서 T1이 다른 처리구에 비하여 높은 경향을 나타냈다.

이상의 결과를 보면, 육성기에는 DSBM 사료와 NDSBM 사료를 동일한 ME 수준으로 조정 한 사료를 급여하고, 비육기에는 NDSBM 사료를 이용하여 ME 수준을 달리 하여 급여시 돈육의 일반 성분, pH, WHC, 전단가, 육색 및 지방색에서 유의적인 변화가 없었지만, pH와 전단가는 T1에서 높은 경향을 나타냈고, 보수력은 T4가 높은 경향을 나타내었다.

따라서 대두박의 급여 종류에 따라, 탈피 대두박이 일반 대두박에 비하여 도체 특성에서 유의적으로 영향을 주었고, 육질 특성에서는 대두박의 종류에 따라 유의적인 차이는 발견할 수 없었다. 하지만, 탈피 대두박 급여가 돈육의 육질에 다소 영향을 주는 경향을 나타내므로 보다 정확하게 탈피 대두박 급여 효과를 확인 하기 위해서는 추가적인 시험연구가 필요한 것으로 생각된다.

IV. 요약

생시체중 25kg인 흑돼지 360두에 단백질 원료인 탈피대두박(DSBM)과 일반대두박(NDSBM)을 80kg까지 각각 급여하였다. 비육기에는 고에너지(ME 3.265kcal/kg)와 저에너지(ME 2,940 kcal/kg) 사료를 출하까지 급여하여 생산성, 도체 및 육질 특성을 분석하였다.

생산형질에서 T1 처리구가 일당증체량에서 다른 처리구에 비하여 높았다(P<0.05). 사료요구율은 T1이 다른 처리구에 비하여 낮았다(P<0.05). 도체 특성에서, 도체율은 T2 처리구가 T1과 T4에 비하여 높았다(P<0.05), 등지방두께에서는 T2 처리구가 T1과 T3에 비하여 낮았다

(P<0.05). 도체등급은 B이상 상위 등급출현 비율은 T2 처리구에서 높게 나타나는 경향이다. 육질특성에서 각 처리구에서 일반성분 함량은 유의차가 없었다. 보수력은 T4 처리구가 높은 경향을 나타내었고, 전단가는 T1 처리구에서 높은 경향을 나타내었다. 신선육의 육색은 L* 및 a*값은 T2 처리구가 높은 경향을 나타냈다. 지방색에서 L*값은 T1 처리구가 높은 경향을 나타냈다.

이상의 결과를 보면, 일반대두박에 비하여 탈피 대두박은 흑돼지 생산성과 도체 특성을 개선시킬 수 있는 것으로 사료된다.

V. 사 사

본 연구는 미국대두협회의 연구비를 지원받 아서 수행한 것입니다.

VI. 인 용 문 헌

1. AOAC. 1995. Official method of analysis, 15th edition. Association of Official Analytical Chemist, Washington. DC.
2. Bushman, D. H. and Lee, S. H. 1998. Dehulled soybean meal, non-fish meal diets and parametric formulation for increased profit with broilers. A draft paper obtained from ASA, Seoul.
3. Erickson, D. R. 1995. Practical handbook of soybean processing and utilization. Published jointly by AOCS press, Champaign, Illinois and United Soybean Board, St. Louis, Missouri, USA.
4. Furuya, S. and Kaji, Y. 1991. Additivity of the apparent and true ileal digestibility amino acid supply in barley, maize, wheat or soya-bean meal based diets for growing pigs. Anim. Feed Sci. Technol. 32:321-331.
5. Jhung, K. K., Lee, B. D. and Park, H. S. 1989. Effects of feeding dehulled soybean meal and full fat soybean on the performance and profitability of growing-finishing pigs. Kor. J. Anim. Sci. 31:26-34.
6. Kang, Y. F., Li, D. F., Xing, J. J., Mckinnon, P.

- J. and Sun, D. Y. 2003. Effect of de-hulling on ileal amino acids digestibility of soybean meals fed to growing pigs. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* 16:928-938.
7. Kim, J. D., Tibbetts, S. M., Milley, J. E. and Lall, S. P. 2007. Effect of the incorporation level of dehulled soybean meal into test diet on apparent digestibility coefficients for protein and energy by juvenile haddock, *Melanogrammus aeglefinus* L. *Aquacul.* 267:308-314.
 8. Lee, J. H., Han, In K., Ha, J. K., Kim, J. W. and Kim, I. B. 1994. The determination of amino acid digestibility of soybean meals in pigs. *Kor. J. Anim. Nutr. Feed.* 18:354-362.
 9. Lim, S. R., Choi, S. M., Wang, X. J., Kim, K. W., Shin, I. S., Min, T. S. and Bai, S. C. 2004. Effects of dehulled soybean meal as a fish meal replacer in diets for fingerling and growing Korean rockfish *Sebastes schlegeli*. *Aquacul.* 231: 457-468.
 10. Mcgoogan, B. B. and Gatlin III, D. M. 1997. Effects of replacing fish meal with soybean meal in diet for red drum *Sciaenops ocellatus* and potential for palatability Enhancement. *J. World Aquac. Soc.* 28:374-385.
 11. Park, H. S. and Lee, B. D. 1998. Economic evaluation of two imported soybean meals and two dietary protein levels for broilers. *Kor. J. Poul. Sci.* 25:91-98.
 12. Park, Y. H., Kim, H. K., Kim, H. S., Lee, H. S., Shin, I. S. and Whang, K. Y. 2002. Effects of three different soybean meal sources on layer and broiler performance. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* 15:254-265.
 13. Rudolph, B. C., Boggs, L. S., Knabe, D. A., Tanksly, T. D. and Anderson, S. A. 1983. Digestibility of nitrogen and amino acid in soybean products for pigs. *J. Anim. Sci.* 57:373-386.
 14. SAS. 1995. SAS/STAT User's Guide : Version 6, 11th edition. SAS Institute Inc., Cary, NC.
 15. Swick, R. A. 1998. US soybean meal: Present quality and future trends. ASA Technical Bulletin. MITA No. 096/11/97. AN14-1998. ASA. Singapore.
 16. Swick, R. A. 1999. Economics of using dehulled soybean meal. *Zootec. Inter.* 22:38-44.
 17. Tandsley, T. D. Jr., Knabe, D. A., Purser, K., Zebrowska, T. and Corley, J. R. 1981. Apparent digestibility of amino acid and nitrogen in three cottonseed meals and one soybean meal. *J. Anim. Sci.* 52:769-777.
 18. Thacker, P. A., Sauer, W. C. and Jorgensen, H. 1984. Amino acid availability and urea recycling in finishing swine fed barley-based diets supplemented with soybean meal or sunflower meal. *J. Anim. Sci.* 59:409-415.
- (접수일자 : 2007. 9. 4. / 채택일자 : 2008. 2. 11.)