

발효 머루주박을 급여한 돈육의 품질특성

정인철* · 현재석¹ · 강세주² · 문윤희³

대구공업대학 식음료조리계열, ¹제주산업정보대학 관광식품산업계열,

²축산물등급판정소, ³경성대학교 식품공학과

서 론

최근까지 육류의 소비는 양적으로 성장하여 왔으나, 현대의 소비자들은 식품에 대한 상식이 풍부해지면서 건강에 대한 관심이 높다. 특히 가축 전염병의 발생으로 돈육에 대한 관심이 높아지고 있다. 돈육도 계절적으로 구제역이 발생하지만 인간에게 미치는 영향은 소의 광우병이나 닭의 조류독감보다는 영향이 적은 것으로 소비자들은 인식하고 있기 때문에 소비량은 점점 증가할 것으로 예상된다. 육류의 소비가 차지하는 비중이 높아지면서 건강과 관련된 기능성을 가진 육류나 육제품에 대한 것들이 많이 연구되고 있고, 돈육의 경우는 브랜드 돈육을 생산하여 품질을 차별화하려는 시도가 이루어지고 있다. 고급 돈육의 생산을 위한 연구는 많이 이루어지고 있는데, 인삼 돈육⁽¹⁾, 한약 부산물 급여 돈육⁽²⁾, 키토산 발효 돈육⁽³⁾, 흑운모 분말 급여 돈육⁽⁴⁾, 죽초액 급여 돈육⁽⁵⁾, 황성탄 급여 돈육⁽⁶⁾, 썩 분말 급여 돈육⁽⁷⁾, 토코페롤 급여 돈육⁽⁸⁾ 등이 연구되고 있다.

한편 머루(*Vitis amurensis*)는 포도과에 속하는 낙엽성 덩굴식물로 우리 나라의 산야에 자생하는 것을 개량하여 재배하는 곳이 늘어나고 있으며, 이것을 수확하여 머루주를 제조하고 있다. 머루에는 안토시아닌 색소, 페놀, 유기산 등이 많이 함유되어 있어서^(9, 10) 이것을 이용한 기능성 돈육을 생산하여 브랜드화할 수 있을 것이다. 특히 머루를 이용하여 술을 제조하고 남은 부산물은 폐기되기 때문에 이를 이용하여 가축의 사료로 이용함으로써 부존자원의 개발과 환경문제 해결의 관점에서 유용할 것으로 판단된다. 최근까지 자원의 부산물을 급여한 돈육의 육질, 육량, 생산성, 기능성 등에 관한 연구는 일부 이루어져 왔으나 머루주 박을 이용한 연구는 찾아 볼 수 없다. 따라서 본 연구는 머루주를 제조하고 남은 부산물을 발효시켜 돼지에게 급여하여 이것이 육의 품질에 미치는 영향을 검토하고, 기능성이 가미된 돈육을 생산할 수 있는 방안을 모색하고자 하였다.

재료 및 방법

머루주박을 이용한 사료의 제조는 산머루 와인 공장에서 나오는 머루주박(씨앗, 찌꺼기)을 110℃에서 살균한 다음 *Trichoderma* 속, *Aspergillus* 속, *Bacillus* 속, *Rhizopus* 속, *Lactobacillus* 속, *Saccharomyces* 속의 미생물을 접종하여 발효시켜 제조하였다. 돼지의 사육은 생후 2개월 령부터 출하시까지 배합사료와 50:1의 비율로 급여하였고, 실험은 등심부위를 채취하여 실시하였다. 일반성분은 식품공전⁽¹¹⁾에 준하여 분석하였으며, cholesterol 함량은 세절한 돈육 2 g에 chloroform: methanol(2:1) 용

액 10 mL를 혼합하여 균질, 원심분리 및 여과한 후 625 nm에서 흡광도를 측정하여 구하였다. 가열 감량은 팬감량의 경우 0.5 cm 두께로 잘라 200℃의 가열판 위에서 앞면을 120초, 뒷면을 120초 가열 하였으며, 열탕에 의한 가열은 돈육의 중심온도가 70℃가 되도록 가열하여 가열전 시료무게에 대한 가열후 시료 무게의 백분율로 하였다. 휘발성 염기질소는 식품공전에 준하여 실험하였으며, TBARS 값은 Buege와 Aust의 방법⁽¹²⁾에 준하여 실험하고 시료 kg당 반응물 mg malonaldehyde로 계산하였다. 그리고 pH는 pH meter(ATI Orion 370, USA)를 이용하여 측정하였으며, 육색 및 지방색은 Chromameter (CR-200b, Minolta, Japan)를 이용하였고, 물리적 조직감은 rheometer (CR-200D, Sun Scientific Co., Japan)를 이용하였다. 측정조건은 round adapter 25번을 사용하여 table speed 120 mm/min., graph interval 30 msec, load cell(Max) 2 kg의 조건으로 측정하였다. 보수력은 Hoffman 등의 방법⁽¹³⁾으로 planimeter(X-plan, Ushikata, Japan)로 면적을 구하여 측정하였다. 아미노산 조성은 실험 은 시료 약 0.5 g에 6 N HCl 15 mL를 가하여 110℃에서 24시간 가수분해하고, 55℃에서 감압 농축 하였다. 그리고 sodium citrate buffer(pH 2.2)를 이용하여 25 mL로 정용한 후 아미노산분석기(Amino acid analyzer S433, Sykam, Germany)로 분석하였다. 분석에 사용된 column 및 분석조건은 column size 4 mm×150 mm, absorbance 570 nm and 440 nm, reagent flow rate 0.25 mL/min., buffer flow rate 0.45 mL/min., reactor temp. 120℃, reactor size 15 mL이었다. 지방산 조성은 제품에 함유된 지방을 Folch 등의 방법⁽¹³⁾으로 추출정제하고, 14% BF₃-methanol 용액을 사용하여 methylation시킨 후, 이를 GC(Gas chromatography SRI 8610C, USA)로 분석하였다. 이 때에 사용된 column은 Quadrex, 30 M, bonded carbowax 0.25 nm I.D.×0.25 μm film이고, 분석조건은 injector temp. 250℃, detector temp. 280 ℃, carrier gas He, flow(gas pressure) 18psi, split 1:50이었다. 관능검사는 잘 훈련된 24명의 관능원에 의하여 2점 대비법으로 하였고, 결과는 t-test에 의하여 통계처리하였다.

결과 및 고찰

돈육의 일반성분, 콜레스테롤, 가열감량, VBN, TBARS 및 pH

배합사료를 급여한 돈육(이하 대조돈육이라 함)과 배합사료에 발효 머루주박을 첨가하여 급여한 돈육(이하 급여돈육이라 함)의 수분, 조단백질 및 조회분 함량은 비슷하였으나, 조지방함량은 급여 돈육이 3.87%로 높았다. 콜레스테롤 함량은 대조돈육이 61.13 mg/100g으로 급여돈육의 2.19 mg/100g보다 훨씬 높게 나타났다. 가열감량 중 가열 팬에서 가열한 것은 급여돈육이 대조돈육보다 낮았으나, 열탕에서 가열한 것은 두 시료가 비슷하였다. 휘발성 염기질소는 시료들 사이에 차이가 없었으나 TBARS는 대조돈육 및 급여돈육이 각각 0.2639 및 0.2059 mg/kg으로 급여 돈육이 낮았으며, pH는 대조돈육 및 급여돈육이 각각 5.76 및 5.86을 나타내었다. 가열감량의 경우 급여돈육이 낮은 것은 근내 지방함량이 높았기 때문으로 판단되고, TBARS 값의 경우 급여돈육이 낮은 것은 머루에 함유된 항산화성 물질이 근육에 축적되어 나타난 결과로 사료된다.

돈육 및 지방의 색깔

육색의 경우 명도(lightness, L*)는 대조돈육과 급여돈육이 비슷하였으나, 적색도(redness, a*)는 대

조돈육과 급여돈육이 각각 8.3과 13.72로 급여돈육이 현저하게 높았으며, 황색도(yellowness, b^*)는 대조돈육과 급여돈육이 각각 0.83과 4.15로 급여돈육이 높게 나타났다. 지방색의 경우 명도와 황색도는 시료에 따른 차이가 없었으나, 적색도는 급여돈육이 대조돈육보다 높았다. 육색의 경우 머루주박을 급여한 돈육의 적색도가 높은 것은 머루에 함유된 안토시아닌계 색소가 근육에 침착되었고, 황색도가 높은 것은 카로티노이드계 색소의 영향을 받은 것으로 판단된다.

돈육의 아미노산 및 지방산 조성

돈육을 구성하고 있는 아미노산은 glutamic acid가 가장 많았고, 다음으로 aspartic acid, leucine, arginine 순이었다. 그리고 총아미노산은 대조돈육과 급여돈육이 각각 55.26%와 52.18%로 대조돈육이 높았으며, 이것은 대조돈육의 단백질함량이 높은 데서 오는 결과로 생각된다.

돈육을 구성하고 있는 포화지방산은 stearic acid가 가장 많았고, 불포화지방산은 oleic acid, linoleic acid, linolenic acid의 순으로 많이 함유되어 있었다. 그리고 포화지방산은 대조돈육이 급여돈육보다 많았고, 불포화지방산은 급여돈육이 많이 함유되어 있었다. 특히 대조돈육의 EPA 및 DHA는 각각 0.002% 및 0.009%, 급여돈육은 각각 0.008% 및 0.041%로 급여돈육이 많았다.

돈육의 물리적 조직감, 보수력 및 염용성단백질 추출성

돈육의 점착성, 응집성, 저작성, 전단력가는 대조돈육이 급여돈육보다 높았고, 보수력은 대조돈육과 급여돈육이 각각 68.4% 및 69.5%로 급여돈육이 높았다. 그리고 염용성 단백질 추출성은 대조돈육 및 급여돈육이 각각 53.0 및 84.3 mg/g으로 급여돈육이 현저하게 높은 경향이였다.

돈육의 관능검사

일반 배합사료를 급여한 대조돈육과 발효시킨 머루주박을 첨가하여 급여한 급여돈육의 관능검사 결과 맛($p<0.001$), 향기($p<0.01$), 풍미($p<0.001$), 다즙성($p<0.01$) 및 전체적인 기호성($p<0.01$)은 대조돈육이 급여돈육보다 현저하게 높았으며, 조직감은 시료들 사이에 유의성이 없었다.

요 약

본 연구는 발효시킨 머루주박을 배합사료와 혼합하여 급여한 돈육의 품질특성을 검토하기 위하여 실시하였다. 수분, 조단백질 및 조회분은 급여돈육과 대조돈육이 비슷하였으나, 지방함량은 급여돈육이 높았고, 콜레스테롤 함량은 급여돈육이 2.19 mg/100g으로 대조돈육의 61.13 mg/100g보다 현저하게 낮았다. 휘발성 염기질소와 pH는 두개의 시료가 비슷하였으나, TBARS 값은 급여돈육이 대조돈육보다 낮았다. 육색의 경우 급여돈육의 적색도 및 황색도가 대조돈육보다 높았으며, 지방색의 경우 명도와 황색도는 두 개의 시료가 차이가 없었으나 적색도는 급여돈육이 높았다. 아미노산 조성은 glutamic acid가 가장 많았고, 포화지방산은 stearic acid, 불포화지방산은 oleic acid가 가장 많이 함유되어 있었으며, 급여돈육의 EPA, DHA 함량이 대조돈육보다 높았다. 그리고 대조돈육의 점착성, 응집성, 저작성, 전단력가가 급여돈육보다 높았으며, 보수력은 급여돈육이 높게 나타났다. 관능

검사 결과 급여돈육의 맛($p<0.001$), 향기($p<0.01$), 풍미($p<0.001$), 다즙성($p<0.01$) 및 전체적인 기호성($p<0.01$)이 대조돈육보다 유의하게 높았다.

참고문헌

1. Yoo, et al. (2002) *Korean J. Food Sci. Ani. Resour.*, **22**, 337-342.
2. Jin, et al. (1999) *Korean J. Anim. Sci.*, **41**, 365-374.
3. Kim, et al. (2003) *Korean J. Anim. Sci. Technol.*, **45**, 463-472.
4. Jin et al. (2003) *Korean J. Anim. Sci. Technol.*, **45**, 499-508.
5. Kook, K. and Kim, K. H. (2003) *Korean J. Anim. Sci. Technol.*, **45**, 265-272
6. Moon et al. (2002) *Korean J. Food Sci. Ani. Resour.*, **22**, 145-150.
7. Ahn, J. H. and Kim, Y. J. (2003) *Korean J. Food Sci. Ani. Resour.*, **23**, 16-20.
8. Jin et al. (2003) *Korean J. Food Sci. Ani. Resour.*, **23**, 115-121.
9. Kim, S. K. (1996) *Korean J. Food & Nutr.*, **9**, 265-270.
10. Hwang, I. K. and Ahn, S. Y. (1975) *J. Korean Agric. Chem. Soc.*, **18**, 188-193.
11. KDFA (2002) *Food code*. Moonyoungsa.
12. Buege, A. J. and Aust, S. D. (1978) *Methods in Enzymology*. Academic Press.
13. Folch, et al. (1957) *J. Biol. Chem.*, **226**, 497-507.