

# 경산모돈 등외등급 판정의 이해

Understanding of the Off-grade Rating System for Cull Sows in Korea

송동헌<sup>1</sup>, 함윤경<sup>2</sup>, 하재호<sup>1</sup>, 김유리<sup>1</sup>, 황용준<sup>3</sup>, 김현욱<sup>1,\*</sup>

(Dong-Heon Song<sup>1</sup>, Youn-Kyung Ham<sup>2</sup>, Jae-Ho Ha<sup>1</sup>, Yu-Ri Kim<sup>1</sup>, Yong Joon Hwang<sup>3</sup>, Hyun-Wook Kim<sup>1,\*</sup>)

<sup>1</sup>경남과학기술대학교 동물생명과학과, <sup>2</sup>경남과학기술대학교 동물소재공학과, <sup>3</sup>축산물품질평가원

<sup>1</sup>Department of Animal Science & Biotechnology, Gyeongnam National University of Science and Technology

<sup>2</sup>Department of Animal Resources Technology, Gyeongnam National University of Science and Technology

<sup>3</sup>Korea Institute for Animal Products Quality Evaluation

## I. 서론

우리나라 국민소득의 증가와 외식 산업의 발달로 1인당 육류 소비량은 2002년 33.6kg에서 2017년에는 49.1kg으로 약 1.46배 증가하였다(농림축산식품부, 2018). 2017년도 기준 축종별 소비량은 돼지고기가 24.5 kg(49.9%)으로 가장 많이 소비되었으며, 이어서 닭고기 13.3 kg(27.1%), 쇠고기 11.3 kg(23.0%) 순으로 조사되었다(농림축산식품부, 2018). 돼지고기는 구이용뿐만 아니라, 육제품 생산을 위한 원료육으로 사용되고 있어 산업적 활용가치가 높은 식육자원이다. 돼지고기 소비량 증가와 함께 우리나라 양돈 산업도 양적 성장을 이루어 왔으며, 비육돈 사육두수 증가를 위해 모돈의 사육두수도 지속적으로 증가해 2018년 기준 986,836두(전체 사육두수 대비 8.2%)가 사육되고 있다(축산물품질평가원, 2019). 우리나라의 경우 돼지고기 소비시장은 비육돈을 중심으로 생산, 유통 및 소비체계가 이루어지고 있어, 비육돈이 아닌 경산모돈과 같은 개체군의 식육자원화에 관한 사회적 관심과 체계적 연구는 미비한 편이다.

경산모돈은 비육돈 생산을 목적으로 사육되며, 일반적으로 번식성적이 저하되어 경제성이 떨어지면 식용으로 도축된다. 우리나라 일반 사육농장에서 경산모돈은 비육돈과 달리 고정자산으로 취급되어 출하(도태) 표준이 불분명하고, 농장주의 주관적인 판단에 따라 출하가 결정되는 편이다. 경산모돈의 번식성적(산자수, 성장률 등)은 번식시기에 영향을 받으며(Knox et al., 2002; Tummaruk et al., 2001), 경산모돈의 주요 도태 원인은 번식성적이 좋지 않거나, 산차가 많거나, 스톨에서의 오랜 사육으로 다리나 발굽에 장애가 생기는 지체 문제 등이 있다. 국내 양돈농가의 경우 7-8산차에 200 kg 이상의 생체중에서 도태가 이루어지는 것이 일반적이다. 경산모돈은 새끼를 여러 번 출산하기 때문에 사육기간이 길어진 만큼 육질이 떨어진다고 인식되어 왔다(Cho et al., 2012). 실제로 경산

\*Corresponding author: Hyun-Wook Kim

Department of Animal Science & Biotechnology, Gyeongnam National University of Science and Technology, Jinju 52725, Korea

Tel: +82-55-751-3261

Fax: +82-55-751-3267

E-mail: hwkim@gntech.ac.kr

모돈은 현행 도체 등급판정체계 하에서 등외등급으로 구분되어 소비자에게 직접 유통되지 않고 저가형 가공 원료육으로 많이 쓰이기 때문에 일반 규격돈에 비해 경제적 가치가 크게 떨어진다. 2018년 기준 경산모돈을 포함한 등외등급의 경락단가는 2,244원(1 kg 기준)으로 규격돈(4,529원)의 49.5%에 불과하여 이를 대변하고 있다(축산물품질평가원, 2019).

국내산 돼지 등급판정기준은 도체중량과 등지방 두께를 측정하여 1차 등급을 판정하고, 외관(비육상태, 삼겹살상태, 지방부착상태), 육질(지방침착도, 육색, 육조직감, 지방색, 지방질), 결함(방혈불량, 이분할불량 등 11개 항목)을 종합하여 2차 등급을 판정한다. 최종 등급판정은 1차 등급판정 결과와 2차 등급판정 결과 중 가장 낮은 등급으로 하며, 1+, 1, 2 및 등외등급으로 판정한다. 일반 규격돈은 품질 차이에 따라 1+, 1, 2등급으로 판정하지만, 등외등급판정요령 4호에 의해 새끼 돼지를 분만한 경산모돈 도체는 등외로 판정하고 있다. 반면 미국의 경우, 경산모돈이라도 도체중, 고기와 지방의 비율 등의 항목에 따라 1, 2, 3, medium, cull(등외) 등급으로 판정하고 있다. 일본의 경우는 등외등급판정요령 중 경산모돈을 등외로 판정하는 세부기준은 마련되어 있지 않은 실정이다. 우리나라 또한 현행 돼지 등급판정기준은 경산모돈의 도체를 등외등급으로 판정하고 있지만, 과연 이것이 양돈, 식육산업에 적합한지를 뒷받침하는 국내 연구는 전무하다. 이와 같이 경산모돈을 세부 등급화 하는 방안은 향후 우리나라 양돈산업의 질적 성장과 식육자원의 효과적 활용을 통한 농가수익 증대를 위해 검토가 필요한 부분일 것이다. 따라서, 본 원고에서는 우리나라 경산모돈 발생두수, 출하 결정요인, 육질특성 및 외국의 경산모돈 등급판정제도 등에 대하여 살펴보고자 한다.

## II. 본론

### 1. 국내 경산모돈 관련 통계자료

#### (1) 국내 경산모돈 사육두수(축산물품질평가원, 2019)

국내 돼지 사육두수는 2014년 10,090천두를 기록한 후 점점 증가하고 있으며, 2017년에는 11,273천두, 2018년에는 전년 대비 0.5% 증가한 11,333천두로 조사되었다. 반면, 1,000두 미만 사육 가구는 2017년 2,955호에서 2018년에는 전년대비 5.8% 감소한 2,783호를 기록하여 농가 규모화가 진행되고 있으며, 가구당 사육두수는 2017년 1,786두에서 2018년 1,831두로 증가하여 이를 뒷받침한다. 한편, 국내 경산모돈의 사육두수는 농가가 축산물품질평가원의 이력관리시스템에 사육현황을 신고하여 집계되고 있으며, 2016년부터 시행 중에 있다. 2016년 9월 기준 경산모돈은 전체의 8.3%인 951,000두를 사육되었고, 2017년 968,013두(8.3%), 2018년 986,836두(8.2%)를 사육한 것으로 조사되었다.

#### (2) 국내 돼지도체 등외등급 출현 비율(축산물품질평가원, 2019)

국내 돼지 등급판정두수는 2014년 15,662천두를 기록한 후 점점 증가하고 있으며, 2017년에는 16,713천두, 2018년에는 전년대비 3.8% 증가한 17,350천두를 판정하였다. 이 중 등외등급은 2014년 전체의 4.2%인 664천두가 판정되었으며, 2017년 731천두(4.4%), 2018년 767천두(4.4%)가 판정된 것으로 조사되었다. 등외등급은 다음 각 호에 해당하는 도체를 의미한다.

1. '성징 2형(수돼지)'으로 분류되는 도체
2. 결함이 매우 심한 도체
3. 도체중량이 65 kg미만으로서 왜소한 도체이거나, 100 kg 이상의 도체
4. 새끼를 분만한 어미돼지(경산모돈)의 도체
5. 육색이 기준 No.1 또는 No.7이거나, 지방색이 No.6 또는 No.7인 도체
6. 비육상태와 삼겹살상태가 매우 불량하고 빈약한

도체

7. 고유의 목적을 위해 이분할하지 않은 학술연구용, 바비큐 또는 제수용 등의 도체
8. 검사관이 자가소비용으로 인정한 도체
9. 좋지 못한 돼지먹이 급여 등으로 육색이 심하게 붉거나 이상한 냄새가 나는 도체

이 중 경산모돈은 등외등급판정요령 4호에 의해 등외등급으로 판정한다. 2014년 등외등급의 48.4%인 321천두가 경산모돈인 것으로 조사되었고, 2017년 362천두(49.5%), 2018년 381천두(49.6%)를 기록하였다. 이는 전체 등급판정두수 대비 2014년 2.1%, 2017년 2.2%, 2018년 2.2%에 해당한다.

## 2. 경산모돈 출하(도태) 결정요인

경산모돈의 출하(이하 도태)는 농가의 자돈 생산성 및 농장 관리 비용의 효율성에 영향을 주는 중요한 경영 의사 결정요인이며(Dhuyvetter, 2000), 최종적으로 농가의 경제성 향상을 목적으로 이루어진다. 경산모돈의 도태는 경제적인 이유로 실행하는 자발적(계획적) 도태와 번식장애 및 건강불량과 같은 농장 경영자의 통제를 벗어난 원인에 의한 비자발적(무계획적) 도태로 나뉜다(Fetrow et al., 2006). Zhao 등(2015)은 중국 남부에서 도태 경산모돈의 21.8%는 자발적 도태이지만, 79.2%는 비자발적 도태에 속한다고 보고하였다(표 1). 세부적인 결정요인으로 자발적 도태에 속하는 연령, 산자수 및 자돈의 상태, 수유 능력, 행동 등 분만 관련 능력이 있으며, 비자발적 도태에는 보행 장애, 질병, 체형, 외상 및 유방염 등 여러 요인이 있다. Dagorn과 Aumaitre(1979)는 1975-1976년 동안 캐나다에서 도축된 경산모돈 52,800마리의 도태 원인을 분석한 결과, 노령에 의한 생산성 감소 27.2%, 임신 실패 31%, 보행 장애 8.8%, 분만 능력 저하 8.4% 순으로 나타났으며, 도태 결정 요인의 비율은 경산모돈의 산차에 따

라 차이가 있다고 보고하였다. Arango 등(2005)은 경산모돈 도태 원인이 번식관련 48.5%, 질병 18% 및 연령 7%라고 보고하였다. 외국의 사례와 같이 우리나라에서도 경산모돈 도태 결정 요인이 다양하게 나타나며, 크게 4가지로 구분할 수 있다.

### (1) 자돈 생산성 불량

자돈 생산성 불량은 경산모돈의 도태에 가장 높은 비중을 차지하는 결정요인이며, 약 31%-35%를 차지한다(Dagorn and Aumaitre, 1979; Zhao et al., 2015). 자돈 생산성 불량을 결정하는 세부적인 요인에는 임신관련(무발정, 재발, 불임 및 가임신 등), 양육관련(낮은 산자수, 자돈 이유체중 불량 및 모성에 불량(식자) 등), 포유량 불량 및 마지막으로 스트레스 과민반응이 해당된다(Dagorn and Aumaitre, 1979; Frindship et al., 1986; Zhao et al., 2015). 이 경우는 전 세계적으로 후보돈에서 2산차까지 높은 도태율을 나타내며, 우리나라의 경우 후보돈에서 3산차 모돈이 되는 비율은 약 55%로 조사되었다(신현덕, 2008). 저산차 경산모돈의 도태율이 높은 이유는 손익분기점이 3-4산차에서 발생하기 때문에 저산차 개체에 문제가 발생된 경우 추후 수익성이 기대되지 않으므로 도태가 이루어지는 것으로 판단된다(Dhuybetter, 2000). 특히, 임신 관련 능력 불량(임신 실패), 초산 분만과정의 난산, 분만 후 식자, 초산 이유 후 무발정 등은 농가의 통제가 어려운 부분으로 개체 교체로 문제를 해결한다. 저산차의 모돈에서 자돈 생산성 불량이 높게 발생하는 이유는 최근 사육기술의 발달로 성장력과 번식력이 우수한 모돈을 생산하기 위해 개체를 개량하다 보니 상대적으로 강건성이 떨어져 발생하는 현상으로 알려져 있다(경대규, 2003). 자돈의 생산성은 3-5산차의 모돈이 가장 안정적이며, 6산차 이후부터는 노산으로 구분한다. 노산이 되면 이전에 비하여 모돈의 산자수 저하와 자돈의 기형을 증가가 발생하기 때문에 계획적으로 도태를 진행함이 바람직하다.

표 1. 중국 남부지역 농가의 경산모돈 도태 원인 및 비율 분석자료 (Zhao et al., 2015)

도태 형태	도태 원인 <sup>a</sup>	개체수 (n=12,831)	비율 (%) <sup>b</sup>	구분
비자발적 <sup>c</sup>	생식 장애	4,534	35.3	거짓발정, 발정 재발, 불임, 자궁근염, 낙태, 방광염, 기타(자돈의 미이라화, 사산)
	보행 장애	2,889	22.5	관절염, 발 통증, 발 부음, 발굽 이상(균열), 파행, 마비
	호흡기 질환	67	0.5	기침, 혈떡임
	위장병	151	1.2	혈변, 복부 팽만증
	열악한 몸 상태	494	3.9	체격 외소
	외상/부상	223	1.7	화농(농양), 급성 손상, 상처, 다리 골절, 어깨 욱창
	포유 불량	22	0.2	포유량이 적거나 전혀 없음, 유방염, 유두 농양
	급사	1,056	8.2	급사
	기타	154	1.2	스트레스, 열병, 신경장애
	원인 불명	433	3.4	특별한 사유 없음
자발적	고령	2,110	16.4	고령
	번식능력	698	5.4	열악한 자돈의 품질(체중미달), 수유 및 양육 능력 부족, 모성에 부족, 난산
합계		12,831	100	

<sup>a</sup> 만약 도태 원인이 둘 이상인 경우는 도태 결정에 주요한 원인을 기준으로 분석

<sup>b</sup> 도태 원인의 비율 합계는 100%

<sup>c</sup> 비자발적: 경산모돈 도태 원인 중 고령과 낮은 번식능력을 제외한 모든 종류의 질병을 포함

## (2) 건강 이상 및 질병

경산모돈 도태는 각 개체의 건강이상 및 질병에 의해 결정될 수 있다. 특히, 농장에 막대한 피해를 일으킬 수 있는 요인으로서 구제역을 비롯한 전염병 발병이 여기에 속하며, 일반 감염증으로 자궁염, 유방염, 세균성 폐렴 및 방광염/신우신염 등이 있다. 일본뇌염, 썬코 바이러스 및 인플루엔자 등에 의해 자돈이 유산 혹은 사산되면 도태를 결정하기도 한다. 기타 질환으로 위궤양, 식불, 혈변, 자궁탈, 무유증 및 피부병 등이 발견되면 도태를 결정할 수 있다. Dagorn과 Aumaitre(1979)는 1975-1976년 동안 캐나다의 경산모돈(조사개체 52,800두) 중 1.3%가 질환에 의해 도태되었다고 보고하였다. Zhao 등(2015)은 2011-2014년 동안 중국 남부의 경산모돈 12,831마리 중 위장병, 유방염 및 호흡기 질환에 따른 도태율은 1.9%라고 보고하였다. 따라서, 건강 이상 및 질병 발생에 따른 경산모돈 도태 비율

은 낮은 편이지만 필연적 도태를 야기하는 요인에 해당한다.

## (3) 지체 및 보행 장애

경산모돈은 기립불능 증후군, 염증성 보행 장애, 발굽 이상 등에 의해 도태가 결정되기도 한다. 기립불능 증후군은 돼지 부종병 등에 의해 갑작스럽게 나타나며, 치료가 어렵기 때문에 도태를 결정하는 것이 일반적이다(Seo et al., 2016). 1975-1976년 동안 캐나다의 경산모돈 중 8.8%가 보행 장애로 도태되었고(Dagorn and Aumaitre, 1979), 2011-2014년 동안 중국 남부의 경산모돈 중 보행 장애에 따른 도태율은 22.5%라고 보고되었다(Zhao et al., 2015). Moeller와 Stalder(2006)는 미국에서 1960-2000년까지 조사된 데이터를 분석한 결과, 보행 장애로 인한 도태 비율은 약 10.9%(범위 6.1%-15%)에 이른다고 보고하였

다. 또한, 발의 구조 및 발굽의 형태는 자돈에게 영향을 줄 수 있는 유전적 형질이므로, 다리를 저는 행동 등의 이상이 발견되면 도태를 결정하게 된다(Moeller and Stalder, 2006).

#### (4) 노령 및 자돈수 조절

마지막으로 면역력이 약해지는 7산차 이상의 노산돈 도태가 있다. 농장의 시설 및 규모가 안정되면 저산차 및 노산차 모돈의 비율이 낮은 것이 이상적이다(경대규, 2003). 노산돈은 임신률 저하, 자돈 생산량 저하 및 태어난 자돈의 낮은 성장률을 야기하므로 도태 비율이 높다고 알려져 있다. 사료값 폭등, 자돈 수급 조절 및 농장 운영비 절감을 위해 경산모돈을 도태시키는 상황도 발생할 수 있다. 또한, 농가의 사육 역량 이상으로 자돈이 과잉 생산되면 자돈을 도태시키는 경우도 있다. 따라서 노산돈은 자돈 생산수가 높아도 농장의 경영 의사에 따라서 도태를 결정하는 사례가 많은 편이다.

세계적으로 경영 농가의 경제성 향상을 위한 경산모돈 관리체계에 대해 폭넓은 연구가 진행되고 있다. 미국에서는 매년 3백만 마리 이상 출하되는 경산모돈의 산업적 활용성 및 경제성 증가를 위하여 중간 거래상 도입 및 전문 도축 시설 활용 등에 관한 연구결과가 보고되었다(Blair et al., 2019). 우리나라에서도 번식 농가의 경제성을 높이기 위한 연구가 활발히 진행되고 있으며, Choe와 Lee(2010)는 농가의 모돈도태 의사결정을 지원하기 위한 머신러닝모델 응용에 관한 연구결과를 발표하였다. 현재 우리나라는 각 농가의 경영 의사에 맞춘 분석을 통하여 경산모돈을 도태시키고 있지만, 실제로 어떠한 원인으로 경산모돈이 도태되고 있는지에 관한 산업 전체적인 규모의 현황 조사는 아직까지 미비한 실정이다. 그러므로 경산모돈의 합리적인 도태와 농가의 경제성 향상을 위하여 국내 농가에서 실질적으로 시행되는 도태 결정 요인에 대한 표본 조사가 주기적으로 필요할 것이다. 결과적으로 경산모돈의 식육자원화를 위해서는 도태 원인에 대한 명확한 정보관리 및 이를 지

원할 수 있는 제도적 방안 등이 마련되어야 할 것이다.

### 3. 경산모돈의 도체 및 육질특성

우리나라 일반 규격돈은 일정 사육기간 이후 계획적인 관리에 따라 출하되지만, 경산모돈의 경우 앞서 언급된 바와 같이 다양한 도태 요인에 의해 출하가 결정된다. 따라서, 경산모돈의 체중, 연령, 출산 횟수, 산자수 및 포유기간 등이 다양한 만큼 도체 및 육질 특성에서도 관측된 수치의 변이가 상당히 큰 편이다. 이와 관련하여 경산모돈의 도체 및 육질특성을 연구함에 있어 출산 횟수나 산자수 등의 요인은 통제가 어려운 이유로 경산모돈의 도체 및 육질특성에 관한 연구는 상당히 제한적이다.

#### (1) 도체특성

1988년 캐나다 온타리오주에서 도축된 경산모돈 104,456마리의 도체중량을 분석한 결과, 평균 도체중량은 155.5 kg이고 약, 50%에 가까운 발생빈도가 125-174.9 kg 사이에서 나타났다(Aziz et al., 1990). 이중 797마리(평균 도체중량 153.4 kg)의 등지방 두께는 22.7 mm로 조사되었으나, 개체에 따라 3-9배의 등지방 두께 차이를 보였다(Aziz et al., 1990). 최근 국내에서 이루어진 한 연구에 따르면 경산모돈과 일반 규격돈 사이에 도체율과 정육율은 차이가 없었으나, 경산모돈은 일반 규격돈과 비교하여 삼겹살 비율은 낮고, 갈비와 안심 비율은 높다고 보고되었다(Kim and Kim, 2018). 외국의 경우, 경산모돈의 정육율을 예측하기 위한 연구가 진행되었고, 등지방 두께는 일반 규격돈에서와 같이 정육율 예측을 위한 우수 지표라고 하였다(Aziz et al., 1993).

#### (2) 육질특성

경산모돈의 육질특성은 경산모돈 내에서 도체중량 혹

은 등지방 두께가 미치는 영향을 중심으로 연구되어 왔으며, 경산모돈과 일반 규격돈의 육질특성을 직접적으로 비교한 연구사례는 매우 드물다. 실제로 캐나다에서도 축된 204마리의 경산모돈 중 90마리의 일반성분을 분석한 결과, 수분 함량 74.8%(범주 66.5%–81.4%), 지방 함량 7.3%(범주 1.1%–13.8%), 단백질 함량 17.6%(범주 13.9%–21.7%) 및 회분 함량 0.90%(범주 0.63%–1.19%)를 나타내었다(Aziz and Ball, 1994). 이와 같이 경산모돈 내에서도 성분 조성 차이가 크기 때문에 경산모돈의 육질특성을 대표적으로 표현하기에는 어려움이 있다. 그럼에도 불구하고, 이전의 몇몇 연구에서 경산모돈의 색, 보수력 및 연도가 일반 규격돈과 뚜렷한 차이를 나타내었다. Sindelar 등(2003)은 경산모돈 등심은 일반 규격돈 등심과 비교하여 보수력이 낮고, 색은 어둡고 진한 황색을 나타낸다고 보고하였다. 반면, 국내 연구에 따르면 경산모돈 등심은 일반 규격돈 등심과 비교하여 보수력의 차이는 없으나 어둡고 더 붉은색을 나타낸다고 하였다(Kim and Kim, 2018). 또한, 일반 규격돈의 등심, 안심 및 뒷다리의 평균 전단력은 3.85 kg인 반면, 경산모돈은 4.92 kg을 나타낸다고 하였는데, 이는 경산모돈의 연령이 일반 규격돈보다 많기 때문이라고 하였다(Kim and Kim, 2018). 경산모돈 특유의 이취(sow taint)는 경산모돈을 활용한 가공제품에서도 관능적 만족도를 저하시킨다고 알려져 있다(Sindelar, 2003). 그러나 Kim과 Kim(2018)은 등심 근육에 있어 경산모돈은 낮은 색도, 연도 및 전체적인 만족도를 나타내지만, 향미, 다즙성 및 이취에서는 차이가 없다고 하였다. 이와 같은 이전의 연구 결과를 종합하자면 경산모돈에서 생산된 돈육은 일반 규격돈과 비교하여 색, 보수력, 연도 및 관능적 특성에서 차이가 발생할 수 있다고 사료된다. 이러한 기본 육질특성의 차이와 함께 경산모돈 개체 간 정육 형태의 불균일성(폭, 길이 및 중량 등)은 경산모돈을 일반 신선육으로 활용하는데 제한요인이 될 것이다.

#### 4. 외국의 경산모돈 등급판정체계

축산물 유통체계가 발달한 미국, 캐나다, EU(유럽연합) 및 일본의 경산모돈 등급판정체계를 정리하여 표 2로 나타내었다.

##### (1) 미국

미국은 도축가공회사들이 각각 비용을 지불하여 정부의 등급판정사가 미농무성/농업유통부(USDA/AMS)의 등급판정기준(Pork Carcass Grades and Standards)에 따라 돼지 도체의 등급을 판정한다. 경산모돈(sow)은 거세돼지(barrow) 및 미경산 암돼지(gilt)와는 다른 기준으로 등급 판정을 실시하며, 육질과 육량(수율)을 기준으로 U.S. No.1–3, medium, cull 등급으로 세분화한다. 수율은 4개의 대분할 부분육(목심, butts; 등심, loins; 앞다리, picnics; 뒷다리, hams)이 냉도체중(carcass weight) 대비 생산되는 비율을 뜻하며, U.S. No.1등급은 보통 수율이 48% 이상이다. U.S. No.1등급에서 2, 3등급으로 갈수록 살코기에 비하여 지방의 비율이 높아 수율이 낮아지며, U.S. No.2등급은 45%–48%, U.S. No.3등급은 45% 이하이다. Medium 등급의 경산모돈 육은 단단함이 덜하고 근내지방 침착이 거의 없는 편이며, cull 등급의 경산모돈 육은 조직감이 좋지 않고 근내지방 침착이 없거나 매우 적어 기호도가 떨어진다(USDA, 2019).

##### (2) 캐나다

캐나다 돼지고기의 등급은 캐나다 농산물 법과 가축 및 가금류 등급 규정(the Canada Agricultural Products Act and the Livestock and Poultry Carcass Grading Regulations)에 따라 판정한다. 경산모돈은 거세돼지, 미경산 암돼지, 수돼지 등과 다른 성별의 돼지로 구분하여 등급을 판정하며, Sow class 1과 2 등급으로 세분화된다. Sow class 1등급은 유방의 발달이 뚜렷한 경산모돈으로 비육이 잘 되어 있고, 지방 비율이 과다하지 않으며, 제거부위가 과도하게 보이

표 2. 미국, 캐나다, EU 및 일본의 경산모돈 등급판정체계

국가	등급판정		
미국	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 경산모돈(sow)은 거세돼지(barrow) 및 미경산 암돼지(gilt)와는 다른 분류(classification)로 등급 판정</li> <li>• 육량(수율)과 육질을 기준으로 등급을 판정</li> <li>• U.S. No.1-4, medium, cull 등급으로 세분화</li> </ul>		
	등급	등지방 두께	수율* 및 특징
	U.S. No. 1	1.5-1.9 inch	48% 이상
	U.S. No. 2	1.9-2.3 inch	45%-48%
	U.S. No. 3	2.3 inch 이상	45% 이하
	Medium	1.1-1.5 inch	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 비육불량</li> <li>- 육조직감이 단단하지 않음</li> <li>- 근내지방 침착이 적음</li> <li>- 낮은 기호도</li> </ul>
Cull	1.1 inch 이하	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 심한 비육불량</li> <li>- 육조직감이 좋지 않음</li> <li>- 근내지방 침착이 없거나 매우 적음</li> <li>- 낮은 기호도</li> </ul>	
* 수율은 냉도체중 대비 대분할 4개 부위의 부분육 생산율을 의미			
캐나다	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 경산모돈은 거세돼지, 미경산 암돼지, 수돼지 등과 구분되어 등급 판정</li> <li>• Canada sow 1-7로 등급 세분화</li> </ul>		
	등급	기준	
	Canada sow 1-6	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 등지방 두께에 따라 등급 구분</li> <li>- 발달된 근육</li> <li>- 곧거나 볼록한 외관에 따라 등급 구분</li> <li>- 거의 보이지 않는 어깨 관절</li> </ul>	
Canada sow 7	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 근육 발달 및 비육 불량</li> </ul>		
EU	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 등급(classification) 구분</li> <li>- 정육율에 따라 구분</li> <li>- 등급종류: S, E, U, R, O, P 등 6개</li> </ul>		
	등급	정육율(%)	
	S	60 이상	
	E	55-60 미만	
	U	50-55 미만	
	R	45-50 미만	
O	40-45 미만		
P	40 미만		
일본	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 경산모돈 등급기준은 아래의 등외 구분에 명시되어 있지 않음</li> <li>- 기준 등급의 어느 것에도 해당하지 않는 것</li> <li>- 외관 또는 육질 특히 나쁜 것</li> <li>- 황 돼지 또는 지방의 질 특히 나쁜 것</li> <li>- 수컷 냄새 기타 악취가 있는 것</li> <li>- 위생 검사에 의한 제외 부위가 많은 것</li> <li>- 현저하게 오염되어 있는 것</li> </ul>		

지 않으면서 얇거나 거칠지 않은 도체이다. Sow class 2등급에는 Sow class 1 대상이 되지 않는 유방발달이 뚜렷한 경산모돈 도체가 해당한다(BC Provincial Cook Articulation Committee and go2HR, 2012).

### (3) EU

EU에서는 2007년부터 농산물에 대한 단일 CMO(a Common Organisation of agricultural Markets) 규정을 시행하고 있으며, 모든 축산물에 대하여 등급제를 의무적으로 적용하고 있다. 돼지고기의 경우, 소·돼지·양 도체의 등급 및 가격보고를 위한 공동체의 실현에 대한 세부규칙을 정한 의회규정(Council Regulation(EC) No. 1249/2008)을 기준으로 등급을 판정한다. 돼지도체는 정육량에 따라 등급을 판정하며, S, E, U, R, O, P 등 6개의 등급으로 세분화된다. 경산모돈을 다른 성별의 돼지 도체와 구분하여 등급을 판정하지 않으며, 기계를 이용하여 지방과 근육의 비율을 측정하여 등급을 판정한다.

### (4) 일본

일본의 돼지고기 등급 판정은 사단법인 일본식육격부

협회(Japan Meat Grading Association)에서 수행하며, 경산모돈은 따로 구분하여 등급을 판정하지 않는다.

## III. 결론

우리나라 경산모돈 사육두수가 지속적으로 증가한다는 점에서 경산모돈 도체의 부가가치 향상은 양돈 산업의 질적 성장과 농가수의 증대에 긍정적 기여가 가능하다고 기대된다. 경산모돈의 일반 식육자원화를 위해서는 농가 차원에서 도태 시기의 체계적 관리 및 도태 원인의 정보관리 체계를 구축하여 식육자원으로 가치를 지닌 경산모돈의 우선적 선별이 필요하다. 또한, 경산모돈의 육질특성을 규명하고 개선하기 위한 학계 및 관련 업계 차원의 노력도 필요할 것이다. 나아가 미국 혹은 캐나다의 세분화된 경산모돈 등급체계는 경산모돈의 일반 식육자원화 및 부가가치 향상을 위한 제도적 참고 사례라고 사료된다.

## 사사

본 원고는 축산물품질평가원에서 지원하는 2018년 축산물품질평가 실용화 연구과제에 의해 이루어진 것으로 이에 감사드립니다.

## 참고문헌

1. Arango J, Misztal I, Tsuruta S, Culbertson M, Herring W. 2005. Study of codes of disposal at different parities of large white sows using a linear censored model. J Anim Sci 83:2052-2057.
2. Aziz NN, Rae WA, Ball RO, Allan JW. 1990. Relationships between carcass weights, backfat and loin muscle depth in cull sows. Can J Anim Sci 70:1141-1145.
3. Aziz NN, Rae WA, Ball RO. 1993. Prediction of lean yield in cull sows. Can J Anim Sci 73:839-845.
4. BC Provincial Cook Articulation Committee and go2HR. Grading regulations for meat. In Meat cutting and processing for food service. Available from: <https://opentextbc.ca/meatcutting/chapter/grading-regulations-for->

- meat/. Accessed at Apr 1, 2019.
5. Blair B, Lowe J. 2019. Describing the cull sow market network in the US: A pilot project. *Prev Vet Med* 162:107–109.
  6. Choe YC, Lee MS. 2010. Machine learning application to support sow's culling decision. *Korean J Agric Manag Policy* 37:387–410.
  7. Dagorn J, Aumaitre A. 1979. Sow culling: Reasons for and effect on productivity. *Livest Prod Sci* 6:167–177.
  8. Dhuyvetter KC. 2000. Optimal parity distribution-when is the best time to cull sows?. *Kansas Agricultural Experiment Station Research Reports Article* 749.
  9. Fetrow J, Nordlund KV, Norman HD. 2006. Invited review: Culling: Nomenclature, definitions, and recommendations. *J Dairy Sci* 89:1896–1905.
  10. Friendship RM, Wilson MR, Almond GW, McMillan I, Hacker RR, Pieper R, Swaminathan SS. 1986. Sow wastage: Reasons for and effect on productivity. *Can J Vet Res* 50:205–208.
  11. Kim GW, Kim HY. 2018. Comparison of physicochemical properties between standard and sow pork. *Korean J Food Sci Anim Resour* 38:1120–1130.
  12. Lebet B, Guillard A. 2005. Outdoor rearing of cull sows: Effects on carcass, tissue composition and meat quality. *Meat Sci* 70:247–257.
  13. Moeller SJ, Stalder KJ. 2006. Genetic aspects of female longevity. *Pork Information Gateway. USA. PIG* 06–01–01.
  14. Seo BJ, Jeong CG, Kang AR, Cho HS, Kim WI. 2016. Evaluation of the virulence genes and Shiga toxin-producing abilities of *Escherichia coli* field isolates causing edema disease in pigs. *Korean J Vet Serv* 39:87–92.
  15. USDA. 2019. Pork carcass grades and standards. <https://www.ams.usda.gov/grades-standards/pork-carcass-grades-and-standards>. Accessed Apr 1, 2019.
  16. Zhao Y, Liu X, Mo D, Chen Q, Chen Y. 2015. Analysis of reasons for sow culling and seasonal effects on reproductive disorders in Southern China. *Anim Reprod Sci* 159:191–197.
  17. 경대규. 2003. 저돈가 시기의 양돈장 경영전략-모돈 도태와 교체의 중요성. *월간양돈*. 2003:167–170.
  18. 농림축산식품부. 2018. 농림축산식품 주요 통계. <http://library.mafra.go.kr/skyblueimage/27470.pdf>. Accessed Apr 1, 2019.
  19. 신현덕. 2008. 분통터질 후보돈-2산차 모돈의 높은 도태율 되짚어보기. *월간양돈*. 2:175–179.
  20. 축산물품질평가원. 2019. On-Line Analytical Processing.