

< Original Article >

## 오토폼을 이용한 돼지 뒷다리 중량예측 연구

배진규<sup>1\*</sup> · 이영규<sup>2</sup> · 박범영<sup>3</sup> · 임효선<sup>1</sup> · 정봉수<sup>1</sup>  
경기도<sup>1</sup>, 도드람양돈협동조합<sup>2</sup>, 국립축산과학원<sup>3</sup>

### Prediction of ham weight with the autofom in Korea

Jin-Gyu Bae<sup>1\*</sup>, Young-Kyu Lee<sup>2</sup>, Beom-Young Park<sup>3</sup>, Hyo-Seon Lym<sup>1</sup>, Bong-Su Jung<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Animal Quarantine Division of Gyeonggi Province, Uijeongbu 11780, Korea

<sup>2</sup>Dodram Pig Farmers Cooperative, Icheon 17405, Korea

<sup>3</sup>National Institute of Animal Science, RDA, Wanju 55365, Korea

(Received 4 November 2015; revised 16 February 2016; accepted 23 February 2016)

#### Abstract

The Autofom is a equipment for predicting the amount of pig carcasses meat using the 16 ultrasonic sensors to measure in real time and it was established in Dodram LPC in Gyeonggi Province of Korea for the first time. This study was carried out to validate the reliability of Autofom statistically and to establish guideline for developing a analytic formula through comparing the measurement between Autofom and dissection. The ham parts of sixty-six pig carcasses were measured with Autofom and by two experimental performers. The weight means and standard deviations of ham parts including bone by measurements with Autofom and dissection were 10.69±0.81 kg and 10.77±0.94 kg, respectively a strong positive correlation ( $P < 0.01$ ) was identified, with a coefficient of determination ( $R^2$ ) of 0.82. The weight means and standard deviations of lean ham parts by measurements with Autofom and dissection were 7.41±0.58 kg and 7.42±0.89 kg, respectively a strong positive correlation ( $P < 0.01$ ) was identified, with a coefficient of determination ( $R^2$ ) of 0.72. The root mean square errors of two groups were 0.40 and 0.50, respectively.

**Key words :** Autofom, The ham parts, Positive correlation, Coefficient of determination, RESE

## 서 론

우리나라는 등급판정을 1992년부터 본격적으로 시작하였고, 2007년에는 돼지도체의 등급판정기준이 규격등급과 육질판정기준으로 분리되어 도체의 중량, 등지방두께, 외관 및 육질등급판정 등을 통해 등급을 결정하고 있다(KLEI, 2009). 국내 시장에서는 선호도에 따라 삼겹살, 목심 등의 가격이 높게 형성되어 있고 기타 부위는 현저하게 낮은 형성하고 있다(Kim, 2012). 따라서 시장가격이 높은 삼겹살, 목심 등의 부위를 신속하게 비침습적으로 측정할 수 있다면, 단기적으로는 고부가가치의 돼지도체를 신속히 분류할

수 있고 중장기적으로는 육종, 사료배합비, 사양방법 및 유통단계(선별판매, 수출관리 등) 개선 등에 활용하여 관련업계의 이익을 극대화 할 수 있을 것이다. 그러나 현재 국내의 등급판정 체계에서는 부위별 중량에 대한 판정수단이 없어, 도축장 및 육가공업계에서는 돼지도체에 대한 자동화된 도체분석 장비 도입 요구가 높아지고 있는 실정이다. 이에 경기도에서는 시범사업으로 도드람 양돈협동조합(LPC)과 함께 유럽에서 널리 활용되고 있는 육량분석 장비인 Autofom을 안성시 소재 도드람LPC에 도입하였다. 그러나 우리나라와 유럽의 분할정형기준이 상이하여 Autofom의 분석산식을 그대로 사용할 수 없었기 때문에 국내의 분할정형기준이 적용되는 분석산식 개발을 위한 연구를 진행하고 있다.

\*Corresponding author: Jin-Gyu Bae, Tel. +82-31-8030-3494, Fax. +82-31-8030-3479, E-mail. fly3sky@gg.go.kr

Autofom은 총 16개의 초음파 센서를 이용하여 돼지 도체를 실시간으로 분석 후 육량을 추정하는 장비로 유럽에서는 돼지도체를 비침습적으로 분석하는 수단으로 널리 사용하고 있다. Autofom은 크게 ultrasound transducer array, acquisition module, data processing workstation 및 personal computer 등 4부분으로 구성된다(Brøndum 등, 1998). 우리나라에 설치된 Autofom은 Carometec사의 AutofomIII 제품으로 시간당 최대 1,500두의 돼지도체를 분석할 수 있다(Carometec, 2015). 덴마크에서 수행된 연구에서는 Autofom은 시간당 1,150두의 속도로 도체를 분석할 수 있고 정육량 예측에 있어 residual standard deviation는 1.58%에서 1.95%라 보고하였다(Brøndum 등, 1998). 이후 1999년 수행된 연구에서는 Autofom의 도체분석 속도는 시간당 1,250두까지 처리할 수 있고 RMSE (residual mean square error)는 1.84이고 SEP (standard error of prediction)는 1.94로 오폭품에 의해 99%의 돼지가 분류될 수 있다고 보고하였다(Busk 등, 1999). 캐나다에서는 CVT-2 (UltraFom300, Autofom)에 의한 돼지도체의 분석능력을 비교한 결과 유사한 수준으로 나타났고, 단 Autofom이 자동화 되어 있어 등급판정을 손쉽게 할 수 있다고 보고하였다(Fortin 등, 2004). 스페인에서는 Fat-O-Meat'er (UltraFOM, Autofom, VCS2000)의 돼지도체 측정치를 비교하여 CT장비로 검증하였고 FOM과 Autofom장비가 정확도에서 UltraFOM, VCS2000 장비보다 우수하다고 보고하였다(Font i Furnols와 Gispert, 2009). 독일에서는 Opto-electronic devices (Ultrasonic scanners, Autofom, VCS2000) 장비의 돼지도체 분석능력을 분석한 결과 신뢰성이 높다고 보고하였다(Branscheid와 Dobrowolski, 2000). 인도의 Pathak 등 (2011)은 돼지도체를 분석하는 현대적 수단으로서의 초음파의 효율성에 대해 소개한 바 있으며, 미국에서도 Brøndum 등(1999)이 Autofom을 이용하여 등심부위를 측정된 결과 상관계수가 0.68~0.82였다고 보고한 바 있다. 관련 연구결과는 돼지도체 분석기법으로써 초음파를 이용한 Autofom이 신뢰할 수 있으며, 특히 신속한 측정이 가능한 장점을 고려할 때 상업적 활용성이 높음을 시사한다.

한편, 돼지도체를 측정하는 방법은 초음파를 이용한 방법 이외에도 CT (Computed tomography)를 이용한 방법이 있는데 Young 등(2001), Romvári 등(2006), Judas 등(2007), Font i Furnols 등(2009), Picouet 등(2010)의 연구에서 CT를 이용한 측정결과를 보고한 바 있고 신뢰성이 높은 것으로 나타났다. 또한 Collewet

등(2005), Monziols 등(2006)의 연구에서는 MRI (magnetic resonance imaging)를 이용한 돼지도체 측정결과를 보고하였고 CT와 마찬가지로 신뢰성이 높은 것으로 나타났다. 이러한 CT, MRI, US (Ultrasound Scanning)의 예측수준과 장단점은 Scholz 등(2015)의 연구에서 밝혔는데 CT의 경우 예측치와 실측치의 결정계수가 가장 높으나( $R^2 < 0.99$ ) 방사선 조사 등의 문제점이 있고 MRI는 결정계수가 높고( $R^2 < 0.98$ ) 방사선 조사 등의 문제는 없으나 측정 시 과도한 시간소요 등의 문제점이 있다고 하였다. US는 결정계수가 CT나 MRI에 비하여 낮으나( $R^2 < 0.77$ ) 빠른 측정시간, 방사선 조사가 없는 점 등을 장점으로 꼽았다. 따라서 CT 및 MRI를 이용한 방식은 신뢰도는 높으나 시간적 제약, 방사선 조사 등의 문제점이 있어 현재로서는 Autofom을 이용한 방법이 가장 합리적 선택이 될 수 있을 것이다.

본 연구는 국내 실정에 맞는 Autofom 분석산식 개발에 앞서 우리나라와 유럽의 분할정형방식이 가장 유사한(한국식 분할방법: 안심의 앞부분을 제거하고 7번째 요추뼈와 엉치뼈 사이를 평행하게 분리, 유럽식 분할방법: 뒷발과 뒷정강이는 제거하고 다리는 등/삼겹살로부터 5번째와 6번 요추 사이에 세로축으로 정확한 각도를 일직선으로 분리) 뒷다리 부위의 Autofom 예측치와 실제 유럽식 분할정형 후 측정된 실측치를 비교 분석하여 Autofom 장비의 신뢰성을 검증하고 향후 국내 실정에 맞는 Autofom 분석산식 구축사업의 신뢰성 지표로 삼고자 하였다.

## 재료 및 방법

### 시료채취 및 분할정형

이번 연구는 2015년 6월부터 9월까지 도드람LPC에서 도축된 LYD 3원 교잡종 돼지 총 66두를 Autofom으로 측정 후 실제 분할·정형하여 뒷다리 부위의 무게와 지방두께 2개 부위를[Ham fat thickness (1): 중둔근의 껍질 및 피하지방을 포함하는 최소지방 두께, Ham fat thickness (2): 중둔근에서 두께골 방향을 향해 껍질에서 직각으로 측정된 껍질 및 피하지방 두께] 실측하여 비교하였다. 뼈를 포함한 뒷다리 부위는 뒷발과 정강이를 제거하고 다리는 등/삼겹살로부터 5번째와 6번 요추 사이에 세로축으로 정확한 각도로 일직선으로 분리하였다. 뒷다리의 살코기 무게는

뒷다리 부위에서 피하지방, 근간지방, 뼈를 제거 후 고기의 무게를 측정하였다.

단, 이번 연구와 함께 국내 실정에 맞는 분석산식 개발사업이 함께 진행되고 있어 연구 목적상 2분 도체의 우측부분(우반도체) 중 뒷다리 부위를 유럽식으로 분할정형(Fig. 1)하여 중량과 지방두께를 실측하였고, 좌측부분(좌반도체)은 국내 실정에 맞는 분석산식을 개발하기 위해 한국식으로 분할정형하여 시료로 사용하였다. 분할정형과정에서 오차를 최소화하기 위해 사전 교육된 작업자 2명이 분할정형에 참석하였다.

**Autofom 분석**

Autofom은 AutoFom III (Carometec A/S, Denmark) 제품을 사용하였다. 오토폼은 돼지의 등쪽을 아래로 향하게 하고 뒷다리를 컨베이어에 걸고 견인하면서 ultrasound transducer array를 통과시킬 때 16개의 초음파 센서가 돼지도체를 측정한다(Fig. 2). 오토폼은 돼지도체를 평균 1,000조각으로 나누어 측정하는데 초음파가 지방, 근육, 뼈를 통과하는 시간과 발생하는 에코가 다른 것을 인식 후 이를 영상정보로 변환 후 근육량, 지방량 등을 측정한다. 이번 연구에서는 오토폼을 평균적인 속도(돼지도체 당 평균 1,000조각으로 측정)로 운영하였고, 실제 도축과정에서 일어나는 오차 등을 연구결과에 반영하기 위하여 반복측정은 하지 않고 1회 측정된 데이터를 선택하였다. Autofom 분석 데이터 중 우리나라와 유럽의 분할정형방법이 가장 유사한 뒷다리 부위의 중량과 뒷다리 부위의 지방두께 2개 부위를 측정값으로 선택하였다. Autofom은 도체 전체의 부위별 중량을 추정하는 바 실측치와

의 비교를 위하여 Autofom 추정치의 1/2배 값을 실측치와의 비교 데이터로 설정하였다.

**통계분석**

이번 연구의 통계 분석은 SPSS (Statistical Package for the Social Science) V. 18.0 package program 및 Microsoft office excel 2011의 통계 데이터 분석 프로그램을 이용하였다. Autofom 예측치와 실측치의 관계를 분석하기 위하여 상관분석, 기술통계 분석 등의 기법을 이용하였고 통계데이터는 유의수준  $\alpha=0.01$ 에서 검정하였고 표본은 중심극한정리에 따라 정규분포로 가정하였다.

**결 과**

**실험도체 분석 결과**

실험에 사용한 66두의 돼지를 분석한 결과 돼지의 도체중 평균 및 표준편차는  $86.879 \pm 7.693$  kg이었고 성별은 암돼지 27두, 거세돈 39두였다. 등급판정 결과는 1<sup>+</sup>등급 16두, 1등급 19두, 2등급 31두였다.

**뒷다리 부위 중량의 Autofom 예측치와 실측치 비교 결과**

뼈 포함 뒷다리 부위 중량 및 뒷다리 부위 살코기 중량의 Autofom 예측치와 실측치의 평균, 표준편차

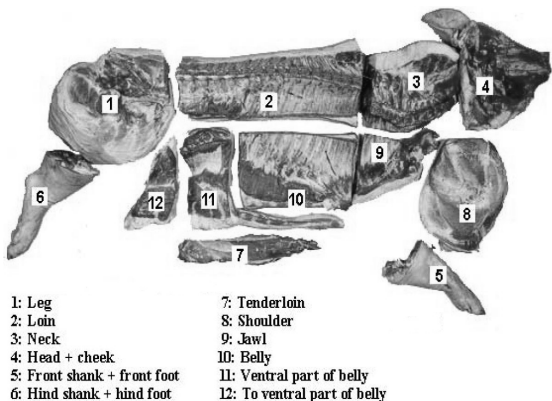


Fig. 1. Twelve joints of carcass according to the EU Reference method (Pomar and Marcoux, 2010).

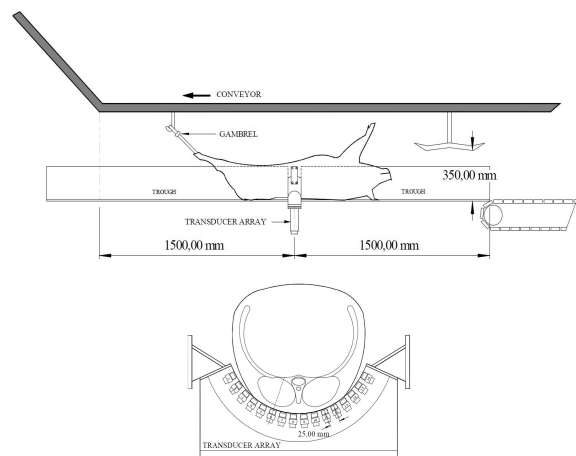


Fig. 2. The carcass is pulled across a frame with 16 ultrasound transducers (Brøndum et al, 1998).

및 평균제곱근 오차는 Table 1과 같았고 상관분석 결과 결정계수는 각각 0.82 및 0.72로 통계적으로 유의한 강한 양의 상관관계를 나타내었다( $P < 0.01$ ) (Fig. 3, 4).

**뒷다리 부위 지방두께의 Autofom 추정치와 실측치 비교결과**

뒷다리 부위의 지방두께(1)과 (2)의 Autofom 예측치와 실측치의 평균, 표준편차 및 평균제곱근 오차는 Table 2와 같았고 상관분석 결과 결정계수는 각각 0.72 및 0.62로 통계적으로 유의한 강한 양의 상관관계를 나타내었다( $P < 0.01$ ) (Fig. 5, 6).

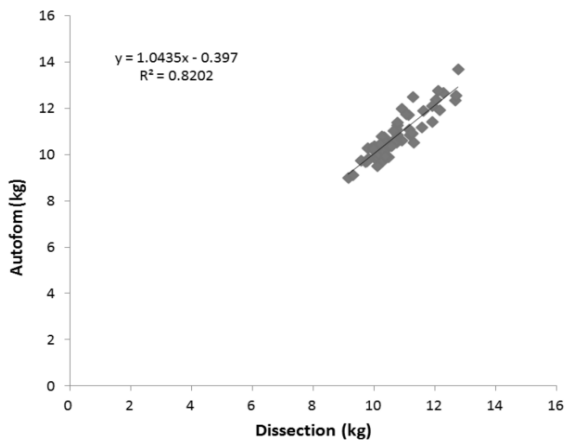
**고 찰**

국내산 돈육은 사육농장에서 도축을 거쳐 식육포장처리업·식육판매업 등에서 발골 및 정형 후 가공업체, 유통업체, 소비자 등에게 판매되는 구조를 가지고 있고, 신선육을 직접 구워먹거나 양념하여 먹는 경우가 많아 삼겹살 및 목심 등의 부위 가격이 타 부위보다 높은 편이다(Kim, 2012). 국내 돼지 도체의 등급판정은 도체의 중량, 등지방두께, 외관 및 육질등급 등에 따라 결정되나 유럽에서는 정육비율에 따라 등급이 결정된다. Autofom은 도체에서 정육량을 예측할 수 있는 장비이나 육질을 판정할 수는 없기 때문에 유럽의 도체분석 시스템을 우리나라에 그대로 적

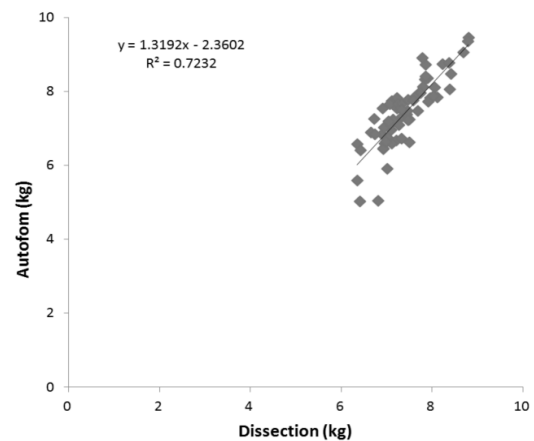
**Table 1.** Comparison of meat weight measurement by Autofom and dissection

	Ham with bone weight (kg)	Lean meat ham weight (kg)
Dissection (n=66)	10.69±0.81*	7.41±0.58
Autofom (n=66)	10.77±0.94	7.42±0.89
RMSE (root mean square error)	0.40	0.50

\*Mean±SD.



**Fig. 3.** The result of linear regression analysis of weight measurement between Autofom and dissection in ham including bone.



**Fig. 4.** The result of linear regression analysis of weight measurement between Autofom and dissection in lean meat ham.

**Table 2.** Comparison of fat thickness measurement by Autofom and performer

	Ham fat thickness (1) (mm) <sup>†</sup>	Ham fat thickness (2) (mm) <sup>‡</sup>
Performer (n=66)	16.21±4.58*	28.82±8.02
Autofom (n=66)	15.08±3.41	29.36±6.27
RMSE (root mean square error)	2.71	4.93

\*Mean±SD.

<sup>†</sup>Minimum fat thickness of Subcutaneous Fat & skin over the Gluteus medius.

<sup>‡</sup>Subcutaneous fat & skin, perpendicular to the skin, and the cranial part of the gluteus medius.

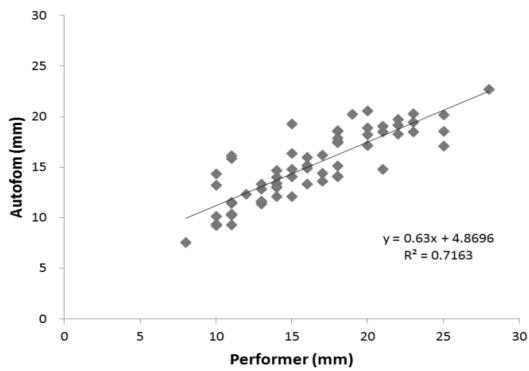


Fig. 5. The result of linear regression analysis of ham fat thickness (1) measurement between Autofom and performer.

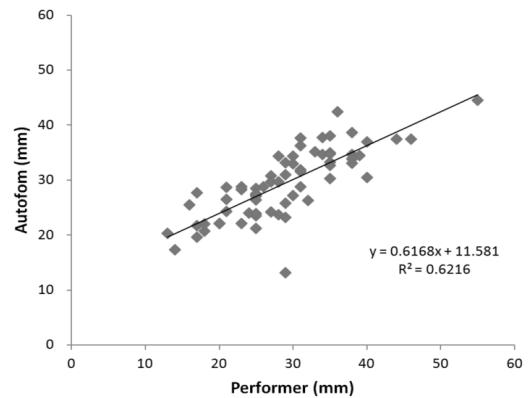


Fig. 6. The result of linear regression analysis of ham fat thickness (2) measurement between Autofom and performer.

용할 수 없다(KLEI, 2009). 그러나 현행 등급판정 체계에서는 부위별 중량을 예측할 수 없다는 한계점 때문에 Autofom 등과 같이 자동화된 돼지 도체분석 시스템을 도입하는 것이 효율적 대안이 될 수 있을 것이다.

한편, 이번 돼지 뒷다리 부위에 대한 Autofom 예측치와 실측치 비교 연구에 있어서 뼈 포함 뒷다리 부위 중량 및 뒷다리 부위 살코기 중량의 Autofom 예측치와 실측치의 상관분석 결과 통계적으로 유의한 강한 양의 상관관계를 나타내었다( $P < 0.01$ ). 뼈 포함 뒷다리 부위 중량 및 뒷다리 부위 살코기 중량의 Autofom 예측치와 실측치의 평균 제곱근 오차는 각각 0.40 및 0.50으로 선행연구(Fortin 등, 2004)와 유사한 수준의 신뢰성을 나타내었다. 본 결과는 제한적이긴 하나 도드람LPC에 설치된 Autofom의 예측치를 신뢰할 수 있으며 도드람LPC에 설치된 Autofom의 실험결과를 한국형 분석산식 구축사업에 충분히 적용할 수 있음을 의미한다. 아울러 향후 진행될 국내 실정에 맞는 분석산식 구축사업에서 삼겹살, 목심, 앞다리, 뒷다리 등 각 부위들에 대한 Autofom의 예측수준이 본 연구결과 수준으로 신뢰성을 나타낼 수 있도록 정확도를 확보하고 재현실험을 통해 검증하여야 할 것이다.

또한 Autofom은 돼지도체의 특정부위 단면을 예측하는 기능을 가지고 있는데 본 기능의 신뢰성을 검증하고자 뒷다리 부위 지방두께(1)과 (2)의 Autofom 예측치와 실측치를 상관분석한 결과 통계적으로 유의한 강한 양의 상관관계를 나타내었다( $P < 0.01$ ). 이는 Autofom이 특정단면의 길이를 일정수준 통계적으로 유의하게 예측할 수 있음을 의미한다. 단, 평균제곱근 오차가 뒷다리 부위 무게를 예측할 때 보다 크게 나타나 Autofom의 두께 측정에 대한 정밀도는 무게

측정보다 다소 낮음을 알 수 있다.

이번 연구는 국내 실정에 맞는 Autofom 분석산식 개발사업의 선행연구로서 수행되었고 이번 검증결과를 바탕으로 국내 실정에 맞는 Autofom 분석산식 개발사업을 완료하여 국내 양돈산업의 경쟁력을 제고하는 전기를 마련하였으면 하는 바램이다.

## 결 론

이번 연구는 뒷다리 부위에 대한 Autofom 예측치와 실측치의 차이를 비교하기 위하여 2015년 6월부터 9월까지 돼지 66두를 도축하여 분석하였고, 그 결과 뼈 포함 뒷다리 부위 중량의 Autofom 예측치 평균 및 표준편차는  $10.69 \pm 0.82$  kg, 측정치 평균 및 표준편차는  $10.77 \pm 0.94$  kg이었고 상관분석 결과 결정계수는 0.82으로 통계적으로 유의한 강한 양의 상관관계를 나타내었다( $P < 0.01$ ). 뒷다리 부위 살코기 중량의 Autofom 예측치 평균 및 표준편차는  $7.41 \pm 0.58$  kg, 측정치 평균 및 표준편차는  $7.42 \pm 0.89$  kg이었고, 상관분석 결과 결정계수는 0.72으로 통계적으로 유의한 강한 양의 상관관계를 나타내었으며( $P < 0.01$ ), 뼈 포함 뒷다리 부위 중량 및 뒷다리 부위 살코기 중량의 Autofom 예측치와 실측치 평균 제곱근 오차는 각각 0.40 및 0.50이었다.

뒷다리 부위의 지방두께(1)의 Autofom 예측치 평균 및 표준편차는  $16.21 \pm 4.58$  mm, 실측치 평균 및 표준편차는  $15.08 \pm 3.41$  mm이었고 상관분석 결과 결정계수는 0.72으로 통계적으로 유의한 강한 양의 상관관계를 나타내었다( $P < 0.01$ ). 뒷다리 부위의 지방두께(2)의 Autofom 예측치 평균 및 표준편차는  $28.82 \pm 8.02$

mm, 측정치 평균 및 표준편차는  $29.36 \pm 6.27$  mm이었고 상관분석 결과 결정계수는 0.62으로 통계적으로 유의한 강한 양의 상관관계를 나타내었으며( $P < 0.01$ ), 뒷다리 부위 지방두께(1), (2)의 평균 제공근 오차는 각각 2.71 및 4.93이었다.

## REFERENCES

- Branscheid W, Dobrowolski A. 2000. Evaluation of market value: comparison between different techniques applied on pork carcasses. *Arch Tierz* 43: 131-138.
- Brøndum J, Arner J, Christian LL. 1999. Prediction of Loin Muscle Area with the Autofom. [http://lib.dr.iastate.edu/swinereports\\_1998/62/](http://lib.dr.iastate.edu/swinereports_1998/62/)
- Brøndum J, Egebo M, Agerskov C, Busk H. 1998. On-line pork carcass grading with the Autofom ultrasound system. *J Anim Sci* 76: 1859-1868.
- Busk H, Olsen E, Brøndum J. 1999. Determination of lean meat in pig carcasses with the Autofom classification system. *Meat Science* 52: 307-314.
- Carometec. Carcass Quantification. 2015. [http://www.ampc.com.au/site/assets/media/Users/Presentation/IMAC/pdf/8.-Carcass-Quantification-Carometec\\_Imac.pdf](http://www.ampc.com.au/site/assets/media/Users/Presentation/IMAC/pdf/8.-Carcass-Quantification-Carometec_Imac.pdf).
- Collewet G, Bogner P, Allen P, Busk H, Dobrowolski A, Olsen E, Davenel A. 2005. Determination of the lean meat percentage of pig carcasses using magnetic resonance imaging. *Meat Science* 70: 563-572.
- Fortin A, Tong AKW, Robertson WM. 2004. Evaluation of three ultrasound instruments, CVT-2, UltraFom 300 and AutoFom for predicting salable meat yield and weight of lean in the primals of pork carcasses. *Meat Science* 68: 537-549.
- Font i Furnols M, Gispert M. 2009. Comparison of different devices for predicting the lean meat percentage of pig carcasses. *Meat Science* 83: 443-446.
- Font i Furnols M, Teran MF, Gispert M. 2009. Estimation of lean meat content in pig carcasses using X-ray Computed Tomography and PLS regression. *Chemom Intell Lab Syst* 98: 31-37.
- Judas M, Höreth R, Branscheid W. 2007. Computed tomography as a method to analyse the tissue composition of pig carcasses. *Fleischwirtschaft International* 1: 56-59.
- Kim TS. 2012. A study on international comparison for trade and consumption of pork. KREI NHERI report 172: 1-22.
- KLEI. 2009. A study on the development of Livestock carcass grading system. pp. 2-12.
- Monziols M, Collewet G, Bonneau M, Mariette F, Davenel A, Kouba M. 2006. Quantification of muscle, subcutaneous fat and intermuscular fat in pig carcasses and cuts by magnetic resonance imaging. *Meat Science* 72: 146-154.
- Pathak V, Singh VP, Sanjay Y. 2011. Ultrasound as a modern tool for carcass evaluation and meat processing: A review. *Int J Meat Sci* 1: 83-92.
- Pomar C, Marcoux M. 2010. Pork carcass classification and grading in Canada. [http://www.cmc-cvc.com/sites/default/files/files/1\\_%20CPomar%20-%20Pork%20carcass%20evaluation%20and%20grading-2.pdf](http://www.cmc-cvc.com/sites/default/files/files/1_%20CPomar%20-%20Pork%20carcass%20evaluation%20and%20grading-2.pdf).
- Picouet PA, Teran F, Gispert M, Font i Furnols M. 2010. Lean content prediction in pig carcasses, loin and ham by computed tomography (CT) using a density model. *Meat Science* 86: 616-622.
- Romvári R, Dobrowolski A, Repa I, Allen P, Olsen E, Szabó A, Horn P. 2006. Development of a computed tomographic calibration method for the determination of lean meat content in pig carcasses. *Acta Veterinaria Hungarica* 54: 1-10.
- Scholz AM, Bunger L, Kongsro J, Baulain U, Mitchell AD. 2015. Non-invasive methods for the determination of body and carcass composition in livestock: dual-energy X-ray absorptiometry, computed tomography, magnetic resonance imaging and ultrasound: invited review. *Animal* 9: 1250-1264.
- Young MJ, Simm G, Glasbey CA. 2001. Computerised tomography for carcass analysis. In *Proceedings of the British Society of Animal Science* 62: 255-263.