



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0021723  
(43) 공개일자 2019년03월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
G01N 33/12 (2006.01) G01B 21/28 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
G01N 33/12 (2013.01)  
G01B 21/28 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2017-0106839  
(22) 출원일자 2017년08월23일  
심사청구일자 2017년08월23일

(71) 출원인  
고려대학교 산학협력단  
서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암동5가)  
(72) 발명자  
홍기창  
서울특별시 은평구 백련산로 36, 302동 1204호(응암동, 백련산 힐스테이트 3차)  
이은아  
서울특별시 강서구 강서로 266, 123동 1502호(화곡동, 우장산아이파크이편한세상아파트)  
(뒷면에 계속)  
(74) 대리인  
김순웅

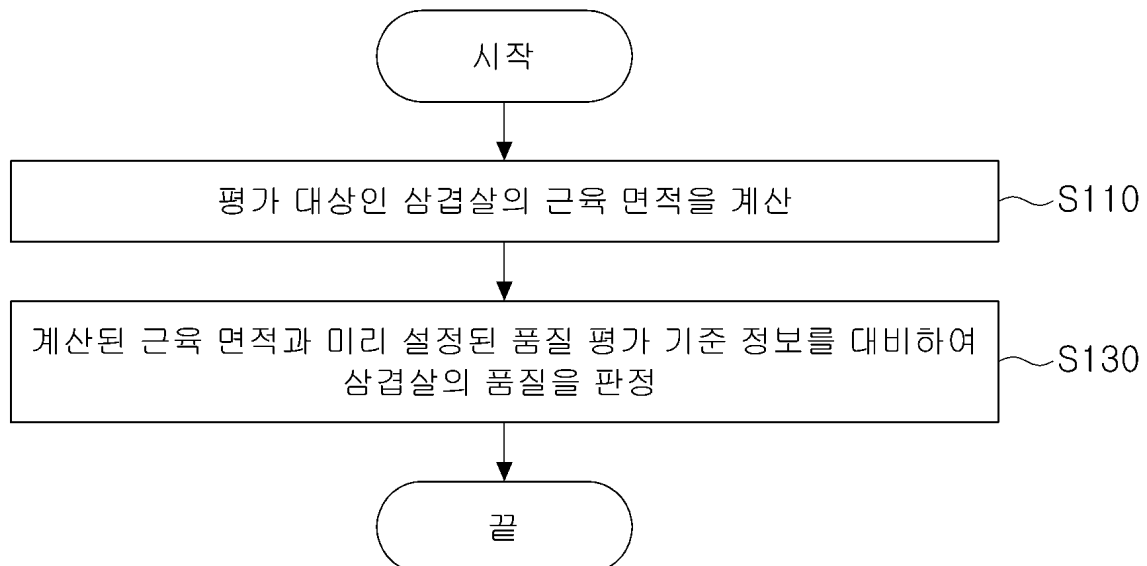
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 삼겹살 품질 예측 장치 및 방법

### (57) 요약

삼겹살 품질 예측 장치 및 방법이 개시된다. 본 발명은, 삼겹살의 특정 위치에서의 특정 근육의 측정을 통해 해당 삼겹살의 품질을 예측할 수 있는 지표를 제공하고, 제공된 지표를 통해 삼겹살의 품질을 예측한다. 본 발명에 따르면, 삼겹살의 특정 위치에서의 특정 근육이 삼겹살 품질에 미치는 상관 관계를 기반으로 삼겹살의 품질을 예측할 수 있는 지표를 제공하고, 제공된 지표를 통해 삼겹살의 품질을 예측함으로써, 삼겹살의 양과 질을 동시에 평가할 수 있다.

대표도 - 도7



(72) 발명자

**김준모**

경기도 용인시 수지구 만현로 25, 104동 303호(상  
현동, 만현마을롯데캐슬아파트)

**강지훈**

서울특별시 동대문구 제기로21길 85, 302호(  
제기동)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 111050

부처명 농림수산식품부

연구관리전문기관 농림식품기술기획평가원

연구사업명 생명산업기술개발사업

연구과제명 삼겹살 개량을 위한 품질평가 및 선발 체계 개발

기 여 율 1/1

주관기관 고려대학교

연구기간 2011.09.23 ~ 2014.09.22

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

미리 설정된 근육을 기반으로 평가 대상인 삼겹살의 근육 면적을 계산하는 면적 계산부; 및  
상기 면적 계산부에 의해 계산된 상기 근육 면적과 미리 설정된 품질 평가 기준 정보를 대비하여 상기 삼겹살의 품질을 판정하는 품질 판정부;  
를 포함하는 삼겹살 품질 예측 장치.

#### 청구항 2

제1항에서,  
상기 면적 계산부는,  
상기 삼겹살의 흉추 12번을 중심으로 흉추 11번에서 흉추 13번을 단면으로 하는 상기 삼겹살의 슬라이스를 대상으로 상기 근육 면적을 계산하는, 삼겹살 품질 예측 장치.

#### 청구항 3

제1항에서,  
상기 미리 설정된 근육은,  
상기 삼겹살을 구성하는 근육인, 삼겹살 품질 예측 장치.

#### 청구항 4

제3항에서,  
상기 미리 설정된 근육은,  
몸통피부근, 배곧은근 및 배바깥경사근 중 적어도 하나인, 삼겹살 품질 예측 장치.

#### 청구항 5

제4항에서,  
상기 면적 계산부는,  
몸통피부근으로 이루어진 제1 그룹, 몸통피부근 및 배곧은근으로 이루어진 제2 그룹, 몸통피부근, 배곧은근 및 배바깥경사근으로 이루어진 제3 그룹 중에서 선택된 그룹에 포함된 근육을 기반으로 상기 삼겹살의 상기 근육 면적을 계산하는, 삼겹살 품질 예측 장치.

#### 청구항 6

제1항에서,  
상기 품질 판정부는,  
상기 미리 설정된 품질 평가 기준 정보를 기반으로 상기 근육 면적이  $72\text{cm}^2$  이상이면 상기 삼겹살의 품질을 1등급으로 판정하고, 상기 근육 면적이  $56\text{cm}^2 \sim 72\text{cm}^2$ 이면 상기 삼겹살의 품질을 2등급으로 판정하며, 및 상기 근육 면적이  $56\text{cm}^2$  이하이면 상기 삼겹살의 품질을 3등급으로 판정하는, 삼겹살 품질 예측 장치.

#### 청구항 7

삼겹살 품질 예측 장치의 삼겹살 품질 예측 방법으로서,

미리 설정된 근육을 기반으로 평가 대상인 삼겹살의 근육 면적을 계산하는 단계; 및  
계산된 상기 근육 면적과 미리 설정된 품질 평가 기준 정보를 대비하여 상기 삼겹살의 품질을 판정하는 단계;  
를 포함하는 삼겹살 품질 예측 방법.

#### 청구항 8

제7항에서,  
상기 근육 면적 계산 단계는,  
상기 삼겹살의 흉추 12번을 중심으로 흉추 11번에서 흉추 13번을 단면으로 하는 상기 삼겹살의 슬라이스를 대상으로 상기 근육 면적을 계산하는 것으로 이루어진, 삼겹살 품질 예측 방법.

#### 청구항 9

제7항에서,  
상기 미리 설정된 근육은,  
상기 삼겹살을 구성하는 근육인, 삼겹살 품질 예측 방법.

#### 청구항 10

제9항에서,  
상기 미리 설정된 근육은,  
몸통피부근, 배곧은근 및 배바깥경사근 중 적어도 하나인, 삼겹살 품질 예측 방법.

#### 청구항 11

제10항에서,  
상기 근육 면적 계산 단계는,  
몸통피부근으로 이루어진 제1 그룹, 몸통피부근 및 배곧은근으로 이루어진 제2 그룹, 몸통피부근, 배곧은근 및 배바깥경사근으로 이루어진 제3 그룹 중에서 선택된 그룹에 포함된 근육을 기반으로 상기 삼겹살의 상기 근육 면적을 계산하는 것으로 이루어진, 삼겹살 품질 예측 방법.

#### 청구항 12

제7항에서,  
상기 품질 판정 단계는,  
상기 미리 설정된 품질 평가 기준 정보를 기반으로 상기 근육 면적이  $72\text{cm}^2$  이상이면 상기 삼겹살의 품질을 1등급으로 판정하고, 상기 근육 면적이  $56\text{cm}^2 \sim 72\text{cm}^2$ 이면 상기 삼겹살의 품질을 2등급으로 판정하며, 및 상기 근육 면적이  $56\text{cm}^2$  이하이면 상기 삼겹살의 품질을 3등급으로 판정하는 것으로 이루어진, 삼겹살 품질 예측 방법.

### 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 발명은 삼겹살 품질 예측 장치 및 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 삼겹살의 품질을 평가하는 장치 및 방법에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002] 양돈 산업은 국내 농·축·수산업 중에서 가장 규모가 큰 산업 중 하나로서, 돼지고기는 우리 국민들의 가장 주

요한 단백질 공급원이다. 그 중에서도 삼겹살은 우리나라 소비자들이 가장 선호하는 부위로서, 구이 문화를 바탕으로 한 삼겹살 위주의 소비 패턴은 다른 나라에서 볼 수 없는 우리나라만의 가장 큰 특징이다. 그에 비해 외국은 등심이나 햄 위주의 소비 패턴을 보이므로, 우리나라의 돈육 소비구조와는 현저한 차이가 있다. 따라서, 한국형 종돈이란 삼겹살이 특화된 종돈이어야 하며, 웰빙을 선호하는 소비자의 기호에 부합하기 위해서는 삼겹살의 단순한 양적 증대뿐 아니라 질적 향상까지 가져다 줄 수 있는 종돈이어야 한다.

[0003] 그럼에도 불구하고, 그동안 우리나라의 종돈 개량은 외국의 평가 기준을 그대로 준용하여 등심 위주로 이루어져 왔고, 아직까지도 삼겹살 품질에 대한 객관적이고 합리적인 품질평가 및 선발 체계가 부재한 실정이다. 그 결과 국내 실정에 맞는 합리적인 종돈 개량이 이루어지지 못하게 되어, 결국 한국형 종돈이 부재한 상황에 처하게 되었다. 이와 같은 상황에서 양돈 농가는 개인적 선호도에 의지하여 종돈을 무분별하게 수입할 수밖에 없었고, 우수한 유전자원 확보를 기대하기는 커녕 구제역, 만성 소모성 질환 등 각종 전염성 질병이 만연하게 되었다. 이로 인해 가축위생 및 방역 등에 따른 생산비 상승과 더불어, 종돈 수입에 따른 비싼 로열티 지불로 말미암아 국가적 손실이 지속적으로 커져가고 있다.

[0004] 따라서, 국내 소비자 기호에 적합한 고품질 삼겹살을 생산할 수 있는 한국형 종돈의 개발은 국가적 차원에서 반드시 이루어져야 할 과제이다. 삼겹살은 우리나라 소비자들이 가장 선호하는 돼지고기 부위로서, 살코기 위주의 등심 및 햄 부위를 선호하는 유럽, 미국 등 다른 나라에서 볼 수 없는 우리나라만의 독특한 소비 트렌드라고 하겠다. 국내에서 생산되는 삼겹살의 생산액은 1조 8천억원으로 전체 돼지고기 생산액의 약 39%를 차지하여 우리나라 돼지고기 유통에 중요한 부분을 차지하고 있다. 앞으로도 이러한 삼겹살 위주의 소비 패턴은 지속될 것으로 전망되며, 웰빙을 선호하는 소비자 기호에 부응하기 위해서는 고품질의 삼겹살 공급이 요구된다. 따라서 '한국형 종돈'은 '고품질 삼겹살이 특화된 종돈'이라고 할 수 있으며, 이를 위한 종돈개량기반확립이 절실한 시점이다.

[0005] 한국형 종돈의 개념에서 '삼겹살'이 매우 중요하게 다루어짐에도 불구하고 현재까지 삼겹살을 대상으로 한 직접적인 개량은 이루어지지 못하고 외국 기준인 등심 위주로 이루어지고 있어서, 우리나라 소비자만의 독특한 돈육소비 기호성을 반영하지 못하고 있다. 가장 큰 문제점은 삼겹살에 대한 평가 방법의 부재와 이로 인한 개량 체계의 부재이다. 도체 전체의 육질 등급을 평가할 때, 단순히 하나의 항목으로서 삼겹살 특성이 평가되어지는 구조를 가진 현행 돈육질 등급 판정 시스템으로는 객관적으로 삼겹살의 품질과 수율을 평가하기 어렵다. 현재 '삼겹살 상태'는 축산물품질평가원의 돼지도체 육질등급 2차 판정항목에 포함되어 판정항목별 등급 중 가장 마지막 단계에서 결정될 뿐만 아니라 평가기준 역시 단순히 삼겹살 내 근간지방두께 및 외관으로 등급을 나누기 때문이다.

[0006] 한국형 삼겹살 평가기준을 마련하는 구체적인 방법은 '삼겹살관련 형질발굴'이다. 대부분의 기존 삼겹살관련 학술연구는 단순히 '근육-지방' 비율 및 수율에 치우쳐져 있었다. 하지만 삼겹살의 근육 비율과 수율은 부의 상관관계에 있기 때문에 두 가지를 함께 향상시키는 연구는 진행되지 않았다. 따라서, 삼겹살의 품질에 관련된 구체적인 형질 발굴은 삼겹살에 대한 객관적인 평가를 가능케 할 것이다. 또한, 발굴된 형질을 예측할 수 있는 모델은 현장에서 삼겹살의 품질을 손쉽게 평가할 수 있게 할 것이다.

## 선행기술문헌

### 특허문헌

[0007] (특허문헌 0001) 한국공개특허 제2011-0138738호 (대한민국 농촌진흥청장) 2011. 12. 28. 특허문헌 1은 거세한 우고기의 맛등급 판정방법으로서, 특허문헌 1에는 거세한우고기의 도체중, 등지방두께 및 근내지방도를 이용하여 맛점수를 계산하고, 계산된 값을 맛등급 경계점수 기준과 비교하여 고기의 맛등급을 판정하는 내용이 개시되어 있다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0008] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는, 삼겹살의 특정 위치에서의 특정 근육의 측정을 통해 해당 삼겹살의 품질을 예측할 수 있는 지표를 제공하고, 제공된 지표를 통해 삼겹살의 품질을 예측하는 삼겹살 품질 예측 장치

및 방법을 제공하는 데 있다.

### 과제의 해결 수단

- [0009] 상기의 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명에 따른 삼겹살 품질 예측 장치는, 미리 설정된 근육을 기반으로 평가 대상인 삼겹살의 근육 면적을 계산하는 면적 계산부; 및 상기 면적 계산부에 의해 계산된 상기 근육 면적과 미리 설정된 품질 평가 기준 정보를 대비하여 상기 삼겹살의 품질을 판정하는 품질 판정부;를 포함한다.
- [0010] 상기 면적 계산부는 상기 삼겹살의 흉추 12번을 중심으로 흉추 11번에서 흉추 13번을 단면으로 하는 상기 삼겹살의 슬라이스를 대상으로 상기 근육 면적을 계산할 수 있다.
- [0011] 상기 미리 설정된 근육은 상기 삼겹살을 구성하는 근육일 수 있다.
- [0012] 상기 미리 설정된 근육은 몸통피부근, 배곧은근 및 배바깥경사근 중 적어도 하나일 수 있다.
- [0013] 상기 면적 계산부는 몸통피부근으로 이루어진 제1 그룹, 몸통피부근 및 배곧은근으로 이루어진 제2 그룹, 몸통피부근, 배곧은근 및 배바깥경사근으로 이루어진 제3 그룹 중에서 선택된 그룹에 포함된 근육을 기반으로 상기 삼겹살의 상기 근육 면적을 계산할 수 있다.
- [0014] 상기 품질 판정부는 상기 미리 설정된 품질 평가 기준 정보를 기반으로 상기 근육 면적이  $72\text{cm}^2$  이상이면 상기 삼겹살의 품질을 1등급으로 판정하고, 상기 근육 면적이  $56\text{cm}^2 \sim 72\text{cm}^2$ 이면 상기 삼겹살의 품질을 2등급으로 판정하며, 및 상기 근육 면적이  $56\text{cm}^2$  이하이면 상기 삼겹살의 품질을 3등급으로 판정할 수 있다.
- [0015] 상기의 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명에 따른 삼겹살 품질 예측 방법은, 삼겹살 품질 예측 장치의 삼겹살 품질 예측 방법으로서, 미리 설정된 근육을 기반으로 평가 대상인 삼겹살의 근육 면적을 계산하는 단계; 및 계산된 상기 근육 면적과 미리 설정된 품질 평가 기준 정보를 대비하여 상기 삼겹살의 품질을 판정하는 단계;를 포함한다.
- [0016] 상기 근육 면적 계산 단계는 상기 삼겹살의 흉추 12번을 중심으로 흉추 11번에서 흉추 13번을 단면으로 하는 상기 삼겹살의 슬라이스를 대상으로 상기 근육 면적을 계산하는 것으로 이루어질 수 있다.
- [0017] 상기 미리 설정된 근육은 상기 삼겹살을 구성하는 근육일 수 있다.
- [0018] 상기 미리 설정된 근육은 몸통피부근, 배곧은근 및 배바깥경사근 중 적어도 하나일 수 있다.
- [0019] 상기 근육 면적 계산 단계는 몸통피부근으로 이루어진 제1 그룹, 몸통피부근 및 배곧은근으로 이루어진 제2 그룹, 몸통피부근, 배곧은근 및 배바깥경사근으로 이루어진 제3 그룹 중에서 선택된 그룹에 포함된 근육을 기반으로 상기 삼겹살의 상기 근육 면적을 계산하는 것으로 이루어질 수 있다.
- [0020] 상기 품질 판정 단계는 상기 미리 설정된 품질 평가 기준 정보를 기반으로 상기 근육 면적이  $72\text{cm}^2$  이상이면 상기 삼겹살의 품질을 1등급으로 판정하고, 상기 근육 면적이  $56\text{cm}^2 \sim 72\text{cm}^2$ 이면 상기 삼겹살의 품질을 2등급으로 판정하며, 및 상기 근육 면적이  $56\text{cm}^2$  이하이면 상기 삼겹살의 품질을 3등급으로 판정하는 것으로 이루어질 수 있다.

### 발명의 효과

- [0021] 본 발명에 따른 삼겹살 품질 예측 장치 및 방법에 의하면, 삼겹살의 특정 위치에서의 특정 근육이 삼겹살 품질에 미치는 상관 관계를 기반으로, 삼겹살의 특정 위치에서의 특정 근육의 측정을 통해 해당 삼겹살의 품질을 예측할 수 있는 지표를 제공하고, 제공된 지표를 통해 삼겹살의 품질을 예측함으로써, 삼겹살의 양과 질을 동시에 평가할 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

- [0022] 도 1은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 삼겹살 품질 예측 장치를 설명하기 위한 블록도이다.
- 도 2는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 삼겹살 슬라이스의 일례를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 3은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 삼겹살 형질과 삼겹살 중량과의 상관관계의 일례를 설명하기 위한 도

면이다.

도 4는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 삼겹살의 슬라이스별 근육 면적 등의 일례를 설명하기 위한 도면이다.

도 5는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 척추별 삼겹살의 근육 면적과의 상관관계의 일례를 설명하기 위한 도면이다.

도 6은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 삼겹살을 구성하는 근육의 일례를 설명하기 위한 도면이다.

도 7은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 삼겹살 품질 예측 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0023] 이하에서 첨부한 도면을 참조하여 본 발명에 따른 삼겹살 품질 예측 장치 및 방법의 바람직한 실시예에 대해 상세하게 설명한다.
- [0024] 먼저, 도 1 내지 도 6을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 삼겹살 품질 예측 장치에 대하여 설명한다.
- [0025] 도 1은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 삼겹살 품질 예측 장치를 설명하기 위한 블록도이고, 도 2는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 삼겹살 슬라이스의 일례를 설명하기 위한 도면이며, 도 3은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 삼겹살 형질과 삼겹살 중량과의 상관관계의 일례를 설명하기 위한 도면이고, 도 4는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 삼겹살의 슬라이스별 근육 면적 등의 일례를 설명하기 위한 도면이며, 도 5는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 척추별 삼겹살의 근육 면적과의 상관관계의 일례를 설명하기 위한 도면이고, 도 6은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 삼겹살을 구성하는 근육의 일례를 설명하기 위한 도면이다.
- [0026] 도 1을 참조하면, 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 삼겹살 품질 예측 장치(100)는 삼겹살의 특정 위치에서의 특정 근육의 측정을 통해 해당 삼겹살의 품질을 예측할 수 있는 지표를 제공하고, 제공된 지표를 통해 삼겹살의 품질을 예측한다.
- [0027] 먼저, 삼겹살 품질평가의 형질 탐색, 삼겹살 품질평가의 위치 탐색, 삼겹살 품질평가의 기준 설정 및 삼겹살 품질평가 모델에 대하여 각각 설명한 다음, 본 발명에 따른 삼겹살 품질 예측 동작에 대하여 자세하게 설명한다.
- [0028] 삼겹살 품질평가 형질 탐색
- [0029] 요크셔(Yorkshire) 품종의 522두와 랜드레이스(Landrace) 품종의 126두의 돼지를 이용하여 삼겹살의 양과 질을 동시에 평가할 수 있는 형질을 탐색하였다. 삼겹살을 약 3cm 정도 척추별로 슬라이스를 하였고, 절단된 삼겹살 슬라이스를 컬러 복사기(C3360, Canon, Japan)를 이용하여 실제 삼겹살 크기와 같이 복사하여 컴퓨터로 이미지 파일을 전송하고, 3개의 슬라이스 이미지를 각각 한 장씩으로 분할하여 대분할 삼겹살 1판의 모든 슬라이스를 한 장씩 이미지화하였다.
- [0030] 그리고, 도 2에 도시된 바와 같이, 이미지화된 각 슬라이스 단면에 대해 이미지 분석 프로그램(Image Pro Plus ver. 7.0, Mediacybernetics, USA)을 활용하여 삼겹살을 구성하고 있는 근육 면적(MA)을 측정하였다. 삼겹살 슬라이스의 전체 면적(BA)을 측정하고, 전체 면적(BA)에서 근육 면적(MA)을 뺀 나머지를 지방 면적(FA)으로 계산하였다. 이를 토대로 전체 삼겹살 부피(VB), 전체 근육 부피(VM) 및 전체 지방 부피(VF)를 계산하였다.
- [0031] 아울러, 도 3에 도시된 바와 같이, 삼겹살의 중량과 예측된 전체 삼겹살 부피(VB)는 강한 상관관계( $r^2=0.751$ )가 있어, 삼겹살의 부피는 삼겹살의 양을 대변할 수 있는 형질이 되는 것을 확인할 수 있다. 하지만, 삼겹살의 부피는 근육보다 지방의 증가에 따른 효과이기 때문에, [표 1 : 삼겹살 형질간의 표현형 상관관계수(r)]을 참조하여 삼겹살의 양과 질을 동시에 평가하기 위해서는 삼겹살의 부피와 근육 비율과 양의 상관관계가 있는 삼겹살의 근육 부피를 삼겹살 품질평가 형질로 이용하였다.

표 1

|             | 전체<br>삼겹살 부피          | 전체<br>근육 부피           | 전체<br>지방 부피           | 전체<br>근육 비율           | 전체<br>지방 비율          |
|-------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|
| 전체<br>근육 부피 | 0.458<br>( $<.001$ )  | -                     | -                     | -                     | -                    |
| 전체<br>지방 부피 | 0.767<br>( $<.001$ )  | -0.154<br>( $<.001$ ) | -                     | -                     | -                    |
| 전체<br>근육 비율 | -0.364<br>( $<.001$ ) | 0.654<br>( $<.001$ )  | -0.807<br>( $<.001$ ) | -                     | -                    |
| 전체<br>지방 비율 | 0.364<br>( $<.001$ )  | -0.654<br>( $<.001$ ) | 0.807<br>( $<.001$ )  | -1.000<br>( $<.001$ ) | -                    |
| 삼겹살 중량      | 0.866<br>( $<.001$ )  | 0.298<br>( $<.001$ )  | 0.725<br>( $<.001$ )  | -0.418<br>( $<.001$ ) | 0.418<br>( $<.001$ ) |

#### 삼겹살 품질평가 위치 탐색

도 4에 도시된 바와 같이, 현장에서 삼겹살의 품질평가를 위해 삼겹살의 전체 근육 부피를 측정하는 것은 어려움이 있기 때문에, 척추별로 슬라이스 면적, 근육 면적, 지방 면적, 근육 비율, 지방 비율 등을 살펴보고 삼겹살 품질평가를 위한 가장 적절한 위치를 탐색하였다.

탐색 결과, 흉추 12번까지 갈수록 근육 면적이 줄어들었고, 근육 비율은 흉추 11번에서 가장 낮게 나타났다. 이 부위는 우리나라에서 딱지방이 발생하기 때문에 문제가 되는 부분이다. 따라서 근육 면적이 줄어드는 것이 이러한 문제를 야기시키는 것으로 판단된다.

또한, 각 척추별 근육 면적과 전체 삼겹살 부피(VB), 전체 근육 부피(VM), 전체 지방 부피(VF) 및 전체 근육 비율(WMP)에 대하여 상관 분석을 실시한 결과, 도 5에 도시된 바와 같이 흉추 12번의 근육 면적이 삼겹살의 전체 근육 부피(VM)와 상관성이 큰 것으로 나타났다.

이에 따라, 흉추 12번을 삼겹살 품질평가를 하기 위한 근육 면적 평가 위치로 이용하였다.

#### 삼겹살 품질평가 기준 설정

삼겹살 품질평가 기준을 설정하기 위해 선정된 위치에서 근육 면적에 따른 군집분석을 실시하였다. 우선적으로 10개의 프리-클러스터(pre-cluster)로 분류하였고, 10개의 그룹은 Ward 최소 분산 기법(Ward's minimum-variance method)을 이용하여 추가적으로 분류하였다.

분류 결과, 근육 면적에 따라 3개의 그룹으로 분류되었고, 근육 면적이 넓은 High 그룹은 204두로 흉추 12번에서  $73.95 \pm 0.43$ 의 근육 면적 값을 나타내고, 근육 면적이 중간 정도인 Medium 그룹은 154두로 흉추 12번에서  $63.84 \pm 0.40$ 의 근육 면적 값을 나타내며, 근육 면적이 좁은 Low 그룹은 289두로 흉추 12번에서  $53.88 \pm 0.49$ 의 근육 면적 값을 나타내었다. 흉추 12번에서 그룹 간의 근육 면적이 유의적으로 차이( $P < 0.001$ )가 나는 것을 확

인할 수 있다.

[0043] [표 2 : 홍추 12번에서의 근육 면적 그룹과 형질과의 연관성 분석]에 도시된 바와 같이, High 그룹은 Low 그룹보다 유의적으로 약  $680\text{cm}^3$  정도의 큰 근육 부피를 갖고( $P<0.001$ ), 약  $100\text{cm}^3$  정도 큰 삼겹살 부피를 갖는 것( $P<0.01$ )으로 나타났다.

표 2

| 형질        | 그룹               |                  |                  | P-value   |
|-----------|------------------|------------------|------------------|-----------|
|           | High             | Medium           | Low              |           |
| 전체 삼겹살 부피 | $6,061 \pm 41.4$ | $5,932 \pm 46.4$ | $5,956 \pm 46.6$ | $P<0.01$  |
| 전체 근육 부피  | $3,315 \pm 22.9$ | $2,967 \pm 21.2$ | $2,628 \pm 52.7$ | $P<0.001$ |
| 전체 지방 부피  | $2,867 \pm 43.6$ | $3,098 \pm 40.5$ | $3,412 \pm 49.0$ | $P<0.001$ |
| 전체 근육 비율  | $54.85 \pm 0.39$ | $50.38 \pm 0.36$ | $44.50 \pm 0.44$ | $P<0.001$ |
| 전체 지방 비율  | $47.21 \pm 0.51$ | $51.89 \pm 0.48$ | $56.95 \pm 0.58$ | $P<0.001$ |
| 등심근 단면적   | $40.25 \pm 0.43$ | $38.71 \pm 0.49$ | $37.03 \pm 0.49$ | $P<0.001$ |
| 등지방 두께    | $18.36 \pm 0.40$ | $19.24 \pm 0.37$ | $20.37 \pm 0.45$ | $P<0.001$ |

[0045] 따라서, 홍추 12번에서의 근육 면적에 따른 그룹화는 삼겹살의 양을 평가하는데 사용될 수 있는 것을 확인할 수 있다. 또한, High 그룹은 Low 그룹보다 삼겹살 전체 근육 비율이 약 10% 정도 높아, 홍추 12번에서의 근육 면적으로 삼겹살의 품질을 평가하는 것이 가능함을 확인할 수 있다. 뿐만 아니라, 등심근 단면적과 등지방 두께에서도 High 그룹과 Low 그룹에서 유의적인 차이가 나는 것을 볼 때, 삼겹살 품질뿐만 아니라 현재 종돈개량의 주요 형질에도 긍정적인 영향을 미치는 것을 확인할 수 있다.

[0047] 삼겹살 품질평가 모델

[0048] 삼겹살의 품질평가를 현장에서 쉽게 할 수 있도록 홍추 12번에서의 근육 면적을 대표할 수 있는 근육을 찾고, 삼겹살 품질평가 모델을 개발하였다.

[0049] 도 6을 참조하면, 홍추 12번의 대표 근육은 몸통피부근(Cutaneous Trunci Muscle : CTM), 배곧은근(Rectus Abdominis Muscle : RAM), 배마깁경사근(External Abdominis oblique Muscle : EAM) 등이 있다.

[0050] 이 세 가지 근육을 이용하여 step-wise regression 분석을 수행한 결과는 아래의 [표 3 : 삼겹살 세부 근육을 이용한 step-wise regression 분석]과 같다.

표 3

|                                                       | Intercept $\pm$ SE <sup>a</sup> | Regression value $\pm$ SE | $r^2$ | RSD <sup>b</sup> | Partial $r^2$ |
|-------------------------------------------------------|---------------------------------|---------------------------|-------|------------------|---------------|
|                                                       | 12.93 $\pm$ 1.09                | -                         | 0.784 | 4.56             | -             |
| 몸통피부근                                                 | -                               | 1.57 $\pm$ 0.08           | -     | -                | 0.626         |
| 배곧은근                                                  | -                               | 2.25 $\pm$ 0.13           | -     | -                | 0.123         |
| 배바깥경사근                                                | -                               | 0.85 $\pm$ 0.08           | -     | -                | 0.035         |
| a : Standard Error<br>b : Residual Standard Deviation |                                 |                           |       |                  |               |

삼겹살 품질평가 모델에 첫 번째로 추가된 근육은 몸통피부근(CTM)으로 Partial  $r^2$ 의 값은 0.626으로 근육 면적과 높은 상관관계를 나타내고 있다. 따라서, 몸통피부근(CTM), 즉 하나의 근육의 측정을 통해 손쉽게 근육 면적을 예측할 수 있다.

그리고, 배곧은근(RAM)이 삼겹살 품질평가 모델에 두 번째로 추가되었고, 배곧은근(RAM)을 추가한 모델의 Partial  $r^2$ 의 값은 0.748로 증가함을 확인할 수 있다.

또한, 몸통피부근(CTM), 배곧은근(RAM) 및 배바깥경사근(EAM)을 모두 포함한 삼겹살 품질평가 모델은 0.784의 Partial  $r^2$  값을 가지는 것을 확인할 수 있다.

따라서, 몸통피부근(CTM)만으로 삼겹살의 품질평가를 수행할 수 있고, 나아가, 몸통피부근(CTM)에 배곧은근(RAM) 또는 배곧은근(RAM) 및 배바깥경사근(EAM)을 추가 측정할 경우 더 정확한 삼겹살의 품질평가를 수행할 수 있다.

그러면, 도 1을 다시 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 삼겹살 품질 예측 장치에 대하여 보다 자세하게 설명한다.

삼겹살 품질 예측 장치(100)는 면적 계산부(110) 및 품질 판정부(130)를 포함할 수 있다.

면적 계산부(110)는 미리 설정된 근육을 기반으로 평가 대상인 삼겹살의 근육 면적을 계산한다. 여기서, 미리 설정된 근육은 삼겹살을 구성하는 근육을 말하며, 몸통피부근, 배곧은근, 배바깥경사근 등이 있다.

이때, 면적 계산부(110)는 삼겹살의 흉추 12번을 중심으로 흉추 11번에서 흉추 13번을 단면으로 하는 삼겹살의 슬라이스를 대상으로 근육 면적을 계산할 수 있다.

또한, 면적 계산부(110)는 몸통피부근으로 이루어진 제1 그룹, 몸통피부근 및 배곧은근으로 이루어진 제2 그룹, 몸통피부근, 배곧은근 및 배바깥경사근으로 이루어진 제3 그룹 중에서 선택된 그룹에 포함된 근육을 기반으로 삼겹살의 근육 면적을 계산할 수 있다.

예컨대, 제1 그룹이 선택된 경우, 면적 계산부(110)는 몸통피부근을 기반으로 아래의 [수학식 1]을 이용하여 평가 대상인 삼겹살의 근육 면적을 계산할 수 있다.

## 수학식 1

$$\text{근육면적} = IV + (CTM_{RC} \cdot sCTM)$$

[0064]

[0065]

여기서, IV는 절편값을 나타낸다.  $CTM_{RC}$ 는 몸통피부근 회귀계수를 나타낸다. CTM은 개체의 몸통피부근을 나타낸다.

[0066]

도 6에 나타난 바와 같이 몸통피부근은 삼겹살의 피부와 가장 가까운 근육으로 삼겹살 전체에 분포하고 있으며, 품질판정 부위에서 가장 큰 면적을 갖는 세부근육이다. 몸통피부근을 이용한 [수학식 1]의 절편값은 12.93이며, 몸통피부근의 회귀계수는 1.57이다.

[0067]

그리고, 제2 그룹이 선택된 경우, 면적 계산부(110)는 몸통피부근 및 배곧은근을 기반으로 아래의 [수학식 2]를 이용하여 평가 대상인 삼겹살의 근육 면적을 계산할 수 있다.

## 수학식 2

$$\text{근육면적} = IV + (CTM_{RC} \cdot sCTM) + (RAM_{RC} \cdot sRAM)$$

[0068]

[0069]

여기서,  $RAM_{RC}$ 는 배곧은근 회귀계수를 나타낸다. RAM은 개체의 배곧은근을 나타낸다.

[0070]

도 6에 나타난 바와 같이 배곧은근은 몸통피부근의 왼쪽 상단에 존재하며, 삼겹살 전체에 분포하고 있다. [수학식 2]의 절편값은 12.93이며, 배곧은근의 회귀계수는 2.25이다.

[0071]

또한, 제3 그룹이 선택된 경우, 면적 계산부(110)는 몸통피부근, 배곧은근 및 배바깥경사근을 기반으로 아래의 [수학식 3]을 이용하여 평가 대상인 삼겹살의 근육 면적을 계산할 수 있다.

## 수학식 3

$$\text{근육면적} = IV + (CTM_{RC} \cdot sCTM) + (RAM_{RC} \cdot sRAM) + (EAM_{RC} \cdot sEAM)$$

[0072]

[0073]

여기서,  $EAM_{RC}$ 는 배바깥경사근 회귀계수를 나타낸다. EAM은 개체의 배바깥경사근을 나타낸다.

[0074]

도 6에 나타난 바와 같이 배바깥경사근은 몸통피부근의 오른쪽 상단에 존재하며, 삼겹살 전체에 분포하고 있고, 품질판정 부위에서 두 번째로 큰 면적을 갖는 세부근육이다. [수학식 3]의 절편값은 12.93이며, 배바깥경사근의 회귀계수는 0.85이다.

[0076]

품질 판정부(130)는 면적 계산부(110)에 의해 계산된 근육 면적과 미리 설정된 품질 평가 기준 정보를 대비하여 삼겹살의 품질을 판정한다.

[0077]

여기서, 미리 설정된 품질 평가 기준 정보는 삼겹살의 품질 등급별 기준 점수를 말한다. 예컨대, 품질 평가 기준 정보는 "1등급 :  $72\text{cm}^2$  이상", "2등급 :  $56\text{cm}^2 \sim 72\text{cm}^2$ ", "3등급 :  $56\text{cm}^2$  이하" 등으로 이루어질 수 있으며, 3등급에서 1등급으로 갈수록 삼겹살의 품질이 좋다는 것을 나타낸다.

[0078]

즉, 품질 판정부(130)는 미리 설정된 품질 평가 기준 정보를 기반으로 근육 면적이  $72\text{cm}^2$  이상이면 삼겹살의 품질을 1등급으로 판정하고, 근육 면적이  $56\text{cm}^2 \sim 72\text{cm}^2$ 이면 삼겹살의 품질을 2등급으로 판정하며, 근육 면적이  $56\text{cm}^2$  이하이면 삼겹살의 품질을 3등급으로 판정할 수 있다.

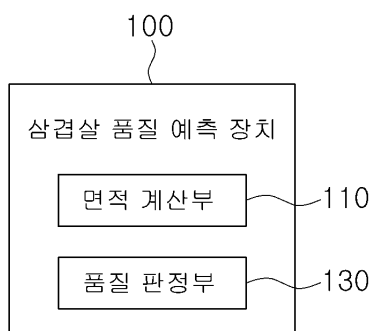
- [0081] 그러면, 도 7을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 삼겹살 품질 예측 방법에 대하여 설명한다.
- [0082] 도 7은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 삼겹살 품질 예측 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.
- [0083] 도 7을 참조하면, 삼겹살 품질 예측 장치(100)는 평가 대상인 삼겹살의 근육 면적을 계산한다(S110).
- [0084] 즉, 삼겹살 품질 예측 장치(100)는 미리 설정된 근육을 기반으로 평가 대상인 삼겹살의 근육 면적을 계산한다. 여기서, 미리 설정된 근육은 삼겹살을 구성하는 근육을 말하며, 몸통피부근, 배곧은근, 배바깥경사근 등이 있다.
- [0085] 이때, 삼겹살 품질 예측 장치(100)는 삼겹살의 흉추 12번을 중심으로 흉추 11번에서 흉추 13번을 단면으로 하는 삼겹살의 슬라이스를 대상으로 근육 면적을 계산할 수 있다. 또한, 삼겹살 품질 예측 장치(100)는 몸통피부근으로 이루어진 제1 그룹, 몸통피부근 및 배곧은근으로 이루어진 제2 그룹, 몸통피부근, 배곧은근 및 배바깥경사근으로 이루어진 제3 그룹 중에서 선택된 그룹에 포함된 근육을 기반으로 삼겹살의 근육 면적을 계산할 수 있다.
- [0086] 그런 다음, 삼겹살 품질 예측 장치(100)는 계산된 근육 면적과 미리 설정된 품질 평가 기준 정보를 대비하여 삼겹살의 품질을 판정한다(S130). 여기서, 미리 설정된 품질 평가 기준 정보는 삼겹살의 품질 등급별 기준 점수를 말한다.
- [0087] 예컨대, 삼겹살 품질 예측 장치(100)는 미리 설정된 품질 평가 기준 정보를 기반으로 근육 면적이  $72\text{cm}^2$  이상이면 삼겹살의 품질을 1등급으로 판정하고, 근육 면적이  $56\text{cm}^2 \sim 72\text{cm}^2$ 이면 삼겹살의 품질을 2등급으로 판정하며, 및 근육 면적이  $56\text{cm}^2$  이하이면 삼겹살의 품질을 3등급으로 판정할 수 있다.
- [0090] 이상에서 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명은 상술한 특징의 바람직한 실시예에 한정되지 아니하며, 다음의 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 다양한 변형 실시가 가능한 것은 물론이고, 그와 같은 변경은 청구범위 기재의 범위 내에 있게 된다.

## 부호의 설명

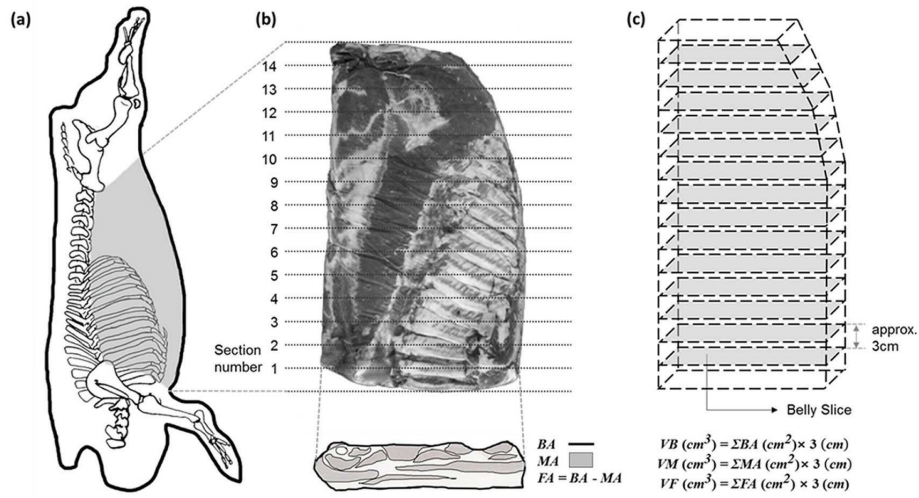
- [0091] 100 : 삼겹살 품질 예측 장치,  
110 : 면적 계산부,  
130 : 품질 판정부

## 도면

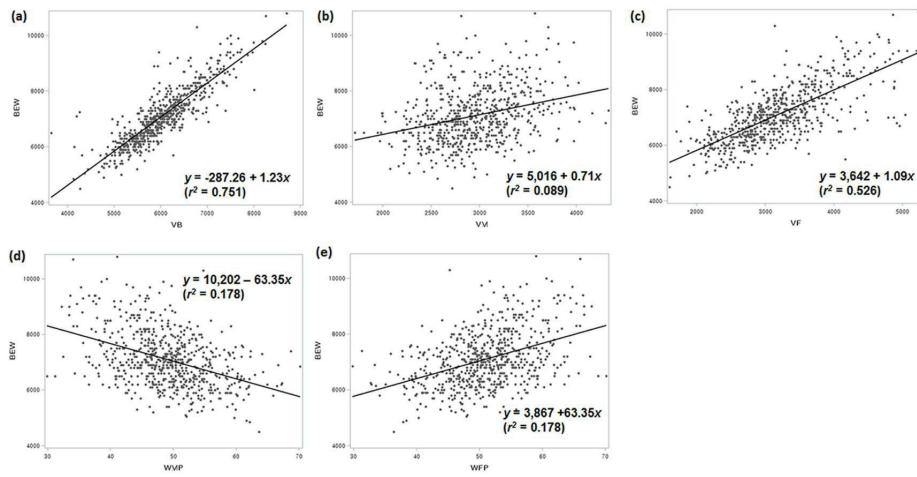
### 도면1



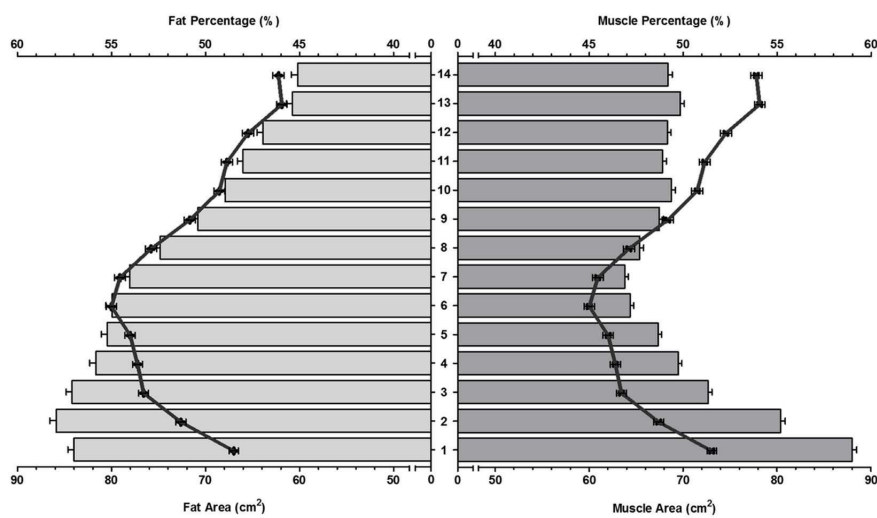
도면2



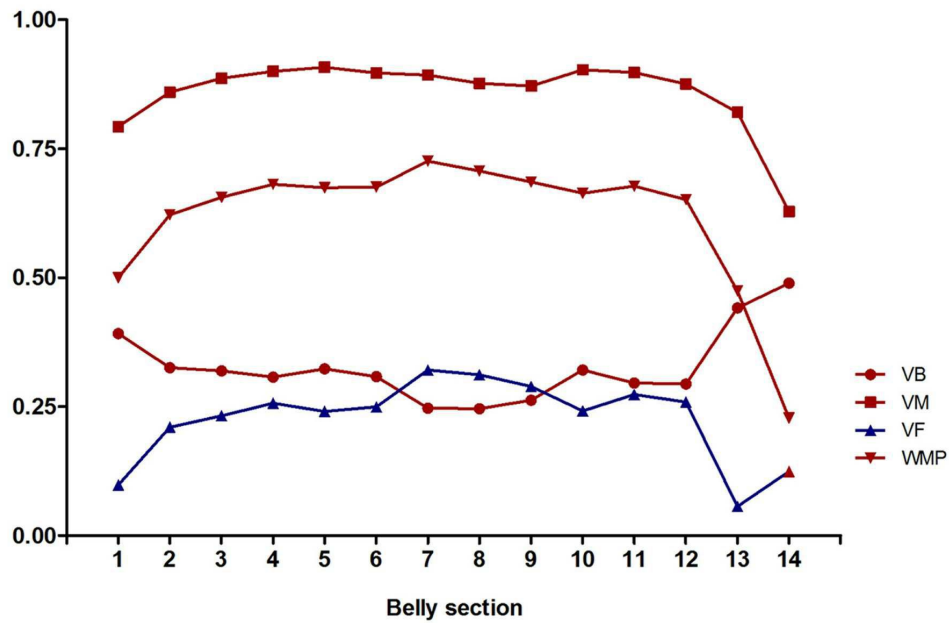
도면3



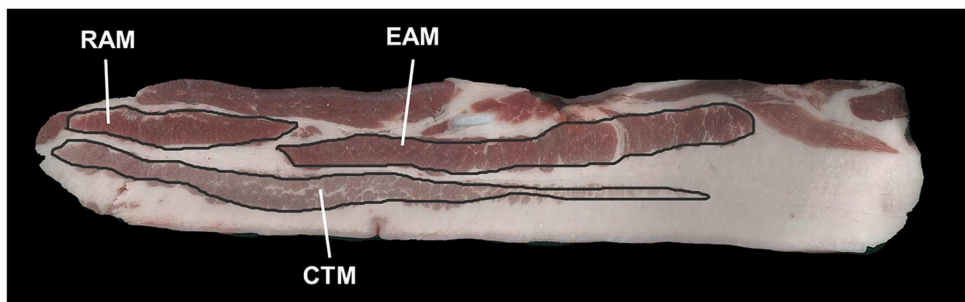
도면4



도면5



도면6



도면7

