(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년03월29일
(11) 등록번호 10-1607104
(24) 등록일자 2016년03월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
*G01N 33/68* (2006.01) *G01N 27/447* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0157882
(22) 출원일자 2014년11월13일
심사청구일자 2014년11월13일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020110044343 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
**경상대학교산학협력단**
경상남도 진주시 진주대로 501 (가좌동)
(72) 발명자
**정진연**
경상남도 진주시 진주대로 501, 경상대학교 (가좌동)
**주선태**
경상남도 진주시 내동면 순환로 425-61, 110동 1802호 (남강휴먼빌아파트)
*(뒷면에 계속)*
(74) 대리인
**정홍식, 이현수, 김태헌**

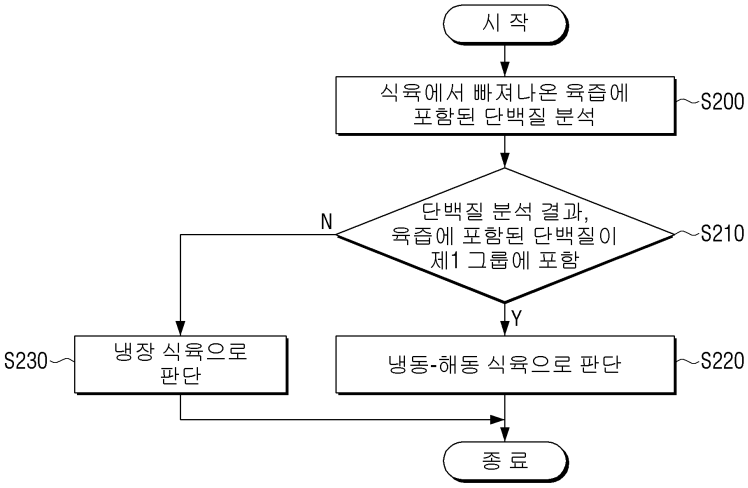
전체 청구항 수 : 총 4 항 심사관 : 기광용

(54) 발명의 명칭 **식육의 감별 방법**

## (57) 요 약

식육의 감별 방법이 제공된다. 본 식육의 감별 방법에 따르면, 식육에서 빠져나온 육즙에 포함된 단백질을 분석하는 단계 및 단백질을 분석한 결과, 육즙에 포함된 단백질이 제1 그룹에 포함되는 단백질인 경우 냉동-해동 식육으로 판단하고, 육즙에 포함된 단백질이 제2 그룹에 포함되는 단백질인 경우, 냉장 식육으로 판단하는 단계를 포함한다. 이와 같은 방법에 따르면, 냉동-해동 식육 및 냉장 식육을 용이하게 감별할 수 있게 된다.

*대 표 도* - 도2



(72) 발명자

**양한술**

경상남도 진주시 문산읍 월아산로1048번길 15, 102동 1203호 (진주문산파란채아파트)

**김갑돈**

경상남도 진주시 금산면 금산로 123, 105동 1202호 (금산흥한골든빌)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1711007147

부처명 미래창조과학부

연구관리전문기관 한국연구재단

연구사업명 일반연구자지원(미래부)

연구과제명 Proteomics 를 이용한 동결 근육단백질의 특성 연구 및 해동 근육식품의 면역학적 판별 기술 개발

기 여 율 1/1

주관기관 경상대학교

연구기간 2014.05.01 ~ 2015.04.30

# 명 세 서

## 청구범위

### 청구항 1

식육에서 빠져나온 육즙에 포함된 단백질을 분석하는 단계; 및

상기 단백질을 분석한 결과, 상기 육즙에 포함된 단백질이 제1 그룹에 포함되는 단백질인 경우 냉동-해동 식육으로 판단하고, 상기 육즙에 포함된 단백질이 제2 그룹에 포함되는 단백질인 경우, 냉장 식육으로 판단하는 단계; 를 포함하며,

상기 제1 그룹에 포함되는 단백질은,

칼레티큘린(Calreticulin), 프롤릴 4-히드록시라아제, 베타 아단위 전구체(Prolyl 4-hydroxylase, beta subunit precursor), 근육 크레아틴 키나아제(Muscle creatine kinase), 헤모글로빈 알파 체인(Hemoglobin alpha chain), 헤모글로빈 베타 체인(Hemoglobin beta chain), 인간 적혈구 2, 3-비스포스포글리세르산염 무타아제 크리스탈 구조 체인 A(Chain A, crystal structure of human erythrocyte 2, 3- bisphosphoglycerate mutase), 피루브산 키나아제 3 아형 3 유사물(Similar to pyruvate kinase 3 isoform 3) 및 프로테아솜 26s 에이티피아제 아단위 4(Proteasome 26s ATPase subunit 4) 중 적어도 하나의 단백질이며,

상기 제2 그룹에 포함되는 단백질은,

진핵생물 번역 연장 인자 1 감마(Eukaryotic translation elongation factor 1 gamma), 피루브산 키나아제 3 아형 3 유사물(Similar to pyruvate kinase 3 isoform 3), 액틴, 알파 1(Actin, alpha 1) 4종, 미오글로빈(Myoglobin), 과산소디스뮤타아제 1(Superoxide dismutase 1), 아데닐산키나제 동질효소 1(Adenylate kinase isoenzyme 1), 포스포글리세르산염 무타아제(Phosphoglycerate mutase), 페록시레독신-2(Peroxiredoxin-2), 글리옥살라제 I 유사물(Similar to glyoxalase I), 번역 제어 종양 단백질(Translationally-controlled tumor protein) 및 세포질 글리세롤-3-인산 탈수소 효소(Cytosolic glycerol-3-phosphate dehydrogenase) 중 적어도 하나의 단백질인 것을 특징으로 하는 식육의 감별 방법.

### 청구항 2

삭제

### 청구항 3

삭제

### 청구항 4

제1항에 있어서,

상기 분석하는 단계는,

2차원 전기 영동법을 이용하여, 상기 육즙에 포함된 단백질을 분석하는 것을 특징으로 하는 식육의 감별 방법.

### 청구항 5

제1항에 있어서,

상기 분석하는 단계는,

상기 식육에서 빠져나온 육즙을 적어도 한번 이상 원심분리하는 단계;

상기 육즙을 원심분리하여 획득한 물질을 녹이고, 상기 녹여진 물질에 대해 2차원 전기영동법을 실행하는 단계; 및

상기 2차원 전기영동법을 실행하여 획득한 겔(gel)을 이용하여 이미지 분석을 수행하고, 상기 이미지 분석 결과를 이용하여 상기 식육에 포함된 단백질을 판단 하는 단계; 를 더 포함하는 식육의 감별 방법.

**청구항 6**

식육의 감별 장치에 있어서,

식육에서 빠져나온 육즙을 획득하는 육즙 획득부;

상기 획득한 육즙을 원심 분리하는 원심 분리부;

상기 원심 분리된 육즙에 대해 2차원 전기 영동을 실행하는 2차원 전기 영동 실행부;

상기 2차원 전기 영동 실행 결과에 대해 이미지 분석을 수행하는 이미지 분석부; 및

상기 이미지 분석 결과를 바탕으로 상기 육즙에 포함된 단백질이 제1 그룹에 포함되는 단백질인 경우 냉동-해동 식육으로 판단하고, 상기 육즙에 포함된 단백질이 제2 그룹에 포함되는 단백질인 경우, 냉장 식육으로 판단하는 판단부; 를 포함하며,

상기 제1 그룹에 포함되는 단백질은,

칼레티큘린(Calreticulin), 프롤릴 4-히드록시라아제, 베타 아단위 전구체(Prolyl 4-hydroxylase, beta subunit precursor), 근육 크레아틴 키나아제(Muscle creatine kinase), 헤모글로빈 알파 체인(Hemoglobin alpha chain), 헤모글로빈 베타 체인(Hemoglobin beta chain), 인간 적혈구 2, 3-비스포스포글리세르산염 무타아제 크리스탈 구조 체인 A(Chain A, crystal structure of human erythrocyte 2, 3- bisphosphoglycerate mutase), 피루브산 키나아제 3 아형 3 유사물(Similar to pyruvate kinase 3 isoform 3) 및 프로테아솜 26s 에이티피아제 아단위 4(Proteasome 26s ATPase subunit 4) 중 적어도 하나의 단백질이며,

상기 제2 그룹에 포함되는 단백질은,

진핵생물 번역 연장 인자 1 감마(Eukaryotic translation elongation factor 1 gamma), 피루브산 키나아제 3 아형 3 유사물(Similar to pyruvate kinase 3 isoform 3), 액틴, 알파 1(Actin, alpha 1) 4종, 미오글로빈(Myoglobin), 과산소디스뮤타아제 1(Superoxide dismutase 1), 아데닐산키나제 동질효소 1(Adenylate kinase isoenzyme 1), 포스포글리세르산염 무타아제(Phosphoglycerate mutase), 페록시레독신-2(Peroxiredoxin-2), 글리옥살라제 I 유사물(Similar to glyoxalase I), 번역 제어 종양 단백질(Translationally-controlled tumor protein) 및 세포질 글리세롤-3-인산 탈수소 효소(Cytosolic glycerol-3-phosphate dehydrogenase) 중 적어도 하나의 단백질인 것을 특징으로 하는 식육의 감별 장치.

## *발명의 설명*

### *기 술 분 야*

[0001] 본 발명은 식육의 감별 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 식육에서 발생한 육즙을 이용하여, 식육이 냉동-해동 식육인지 냉장 식육인지 여부를 감별하기 위한 감별방법에 관한 것이다.

### *배 경 기 술*

[0002] 식용으로 유통되는 고기인 식육은 보관 기간을 길게 하기 위해, 냉동하는 경우가 많다. 그러나 냉동육을 해동하는 경우 냉장육에 비해 품질이 나빠지게 된다. 즉, 식육이 냉동되고 다시 해동되는 과정에서 생화학적 변화, 빙결정에 의한 식육 내 미세조직 파괴 및 구성 단백질의 변성 등을 초래할 수 있기 때문이다.

[0003] 이에 따라, 냉동한 적 없는 냉장육에 대한 소비자의 선호도가 높으며, 소비자의 선호도에 따라 냉장육의 가격이 보통 냉동육보다 더 높다. 비교적 저렴한 해동된 냉동육이 냉장육으로 둔갑하여 시중에 유통되는 경우, 냉동 및 해동 과정에서 세균 증식이 유발되어 인체의 건강을 해칠 수 있을 뿐만 아니라, 소비자는 경제적으로도 피해를 입을 가능성이 있다.

[0004] 따라서, 냉장육 및 냉동-해동 식육을 용이하게 감별하기 위한 방법의 필요성이 대두하였다.

## *발명의 내용*

### *해결하려는 과제*

[0005] 본 발명은 상술한 필요성에 따라 안출된 것으로, 본 발명의 목적은 식육에서 발생한 육즙을 이용하여, 용이하게 냉장육 및 냉동-해동 식육을 감별하기 위한 감별 방법을 제공함에 있다.

## 과제의 해결 수단

[0006] 이러한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시 예에 따른 식육의 감별 방법은 식육에서 빠져나온 육즙에 포함된 단백질을 분석하는 단계 및 단백질을 분석한 결과, 상기 육즙에 포함된 단백질이 제1 그룹에 포함되는 단백질인 경우 냉동-해동 식육으로 판단하고, 상기 육즙에 포함된 단백질이 제2 그룹에 포함되는 단백질인 경우, 냉장 식육으로 판단하는 단계를 포함할 수 있다.

[0007] 한편, 상기 제1 그룹에 포함되는 단백질은, Calreticulin, Prolyl 4-hydroxylase, beta subunit precursor, Muscle creatine kinase, Hemoglobin alpha chain, Hemoglobin beta chain, Chain A, crystal structure of human erythrocyte 2, 3- bisphosphoglycerate mutase, Similar to pyruvate kinase 3 isoform 3 및 Proteasome 26s ATPase subunit 4 중 적어도 하나의 단백질인 것을 특징으로 할 수 있다.

[0008] 그리고 상기 제2 그룹에 포함되는 단백질은, Eukaryotic translation elongation factor 1 gamma, Similar to pyruvate kinase 3 isoform 3, Actin, alpha 1 4종, Myoglobin, Superoxide dismutase 1, Adenylate kinase isoenzyme 1, Phosphoglycerate mutase, Peroxiredoxin-2, Similar to glyoxalase I, Translationally-controlled tumor protein 및 Cytosolic glycerol-3-phosphate dehydrogenase 중 적어도 하나의 단백질인 것을 특징으로 할 수 있다.

[0009] 한편, 상기 분석하는 단계는, 2차원 전기 영동법을 이용하여, 상기 육즙에 포함된 단백질을 분석하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0010] 그리고 상기 분석하는 단계는, 상기 식육에서 빠져나온 육즙을 적어도 한번 이상 원심분리하는 단계, 상기 육즙을 원심분리하여 획득한 물질을 녹이고, 상기 녹여진 물질에 대해 2차원 전기영동법을 실행하는 단계 및 상기 2차원 전기영동법을 실행하여 획득한 겔(gel)을 이용하여 이미지 분석을 수행하고, 상기 이미지 분석 결과를 이용하여 상기 식육에 포함된 단백질을 판단하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0011] 한편, 본 발명의 일 실시예에 따른 식육의 감별 장치는 식육에서 빠져나온 육즙을 획득하는 육즙 획득부, 상기 획득한 육즙을 원심 분리하는 원심 분리부, 상기 원심 분리된 육즙에 대해 2차원 전기 영동을 실행하는 2차원 전기 영동 실행부, 상기 2차원 전기 영동 실행 결과에 대해 이미지 분석을 수행하는 이미지 분석부 및 상기 이미지 분석 결과를 바탕으로 상기 육즙에 포함된 단백질이 제1 그룹에 포함되는 단백질인 경우 냉동-해동 식육으로 판단하고, 상기 육즙에 포함된 단백질이 제2 그룹에 포함되는 단백질인 경우, 냉장 식육으로 판단하는 판단부를 포함할 수 있다.

## 발명의 효과

[0012] 이상과 같은 본 발명의 다양한 실시 예에 따르면, 식육에서 발생한 육즙을 이용하여, 용이하게 냉장육 및 냉동-해동 식육을 감별하는 식육의 감별 방법을 제공할 수 있다.

## 도면의 간단한 설명

[0013] 도 1a 및 도 1b는 본 발명의 일 실시 예에 따른, 냉장육 및 냉동-해동육에서 육즙을 획득하는 과정을 도시한 도면,

도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른, 식육의 감별 방법의 도시한 흐름도,

도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른, 육즙의 단백질 분석 방법을 도시한 흐름도,

도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른, 식육을 감별하기 위한 감별 장치의 구성을 도시한 블럭도,

도 5a 및 도 5b는 본 발명의 일 실시 예에 따른, 식육의 2차원 전기영동의 실행 결과를 도시한 도면, 그리고,

도 6a 내지 도 22c는 본 발명의 일 실시 예에 따른, 실험 결과를 나타낸 도면이다.

## 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0014] 이하에서는 첨부된 도면을 참조하여, 본 발명의 다양한 실시 예를 좀더 상세하게 설명한다. 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단

된 경우 그 상세한 설명은 생략한다. 그리고 후술 되는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례 등에 따라 달라질 수 있다. 그러므로 그 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.

[0015] 도 1a 및 도 1b는 본 발명의 일 실시 예에 따른, 냉장육 및 냉동-해동육에서 육즙을 획득하는 과정을 도시한 도면이다. 즉, 도 1a 및 도 1b에 도시된 바와 같은 방법으로 냉장육 및 냉동-해동육을 저장한 경우, 각 식육에서는 육즙(25, 45)이 발생할 수 있다.

[0016] 구체적으로, 도 1a에 도시된 바와 같이, 신선한 고기(10)가 1.0℃의 온도(오차범위 0.5℃)를 가지는 냉장고에서 60시간 동안 저장된 경우, 신선한 고기(10)의 전체 질량에서 2.8%(오차범위 0.4%)의 육즙(25)이 발생할 수 있다.

[0017] 그러나 신선한 고기(10)를 저장하는 온도 및 시간은 일 실시 예에 불과할 뿐, 신선한 고기(10)의 전체 질량, 분석에 필요한 단백질을 검출하기 위해 필요한 육즙을 획득하기 위한 시간 및 온도 등을 고려하여 달라질 수 있다. 또한, 식육이 1.0℃의 온도(오차범위 0.5℃)를 가지는 냉장고에서 60시간 동안 저장된 경우에도, 본래 식육의 도축 시간, 가축의 나이, 가축의 특성, 저장된 신선한 고기(10)의 질량 등에 따라 획득할 수 있는 육즙(25)의 양은 달라질 수 있다.

[0018] 도 1b에 도시된 바와 같이, 신선한 고기(10)가 영하 20℃의 온도(오차범위 0.5℃)를 가지는 냉동고에서 48시간 동안 저장되고, 냉동 고기(30)가 1.0℃의 온도(오차범위 0.5℃)를 가지는 냉장고에서 12시간 동안 저장된 경우, 신선한 고기(10)의 전체 질량에서 5.8%(오차범위 0.9%)의 육즙(45)이 발생할 수 있다.

[0019] 즉, 보통 냉동육(30)은 해동으로 인해 냉장육(20)보다 더 많은 육즙이 발생할 있다. 그러나 단순히 시간이 경과하면서 발생한 육즙의 양이 많다고 하여, 냉동-해동육으로 판단하기는 어렵다. 따라서, 본 발명에서는 발생한 육즙을 이용하여, 육즙에 포함된 단백질을 분석하고, 분석 결과에 따라 식육을 감별하는 방법에 대해 개시한다.

[0020] 도 2는 육즙을 이용하여 식육을 감별하는 방법을 설명하기 위한 흐름도이다. 먼저, 식육에서 빠져나온 육즙에 포함된 단백질이 분석된다(S200). 단백질 분석 결과, 육즙에 포함된 단백질이 제1 그룹에 포함되면(S210-Y), 냉동-해동 식육인 것으로 판단된다(S220).

[0021] 한편, 단백질 분석 결과, 육즙에 포함된 단백질이 제1 그룹에 포함되지 않으면(S210-N), 냉장 식육인 것으로 판단된다(S230). 특히, 육즙에 포함된 단백질이 제1 그룹에 포함되지 않으면서, 제1 그룹과 상이한 단백질의 종류를 포함하는 제2 그룹에 포함되는 경우, 식육은 냉장 식육인 것으로 판단될 수 있다.

[0022] 구체적으로, 제1 그룹에 포함되는 단백질은, Calreticulin, Prolyl 4-hydroxylase, beta subunit precursor, Muscle creatine kinase, Hemoglobin alpha chain, Hemoglobin beta chain, Chain A, crystal structure of human erythrocyte 2, 3- bisphosphoglycerate mutase, Similar to pyruvate kinase 3 isoform 3 및 Proteasome 26s ATPase subunit 4 중 적어도 하나의 단백질일 수 있다.

[0023] 또한, 제2 그룹에 포함되는 단백질은, Eukaryotic translation elongation factor 1 gamma, Similar to pyruvate kinase 3 isoform 3, Actin, alpha 1 4종, Myoglobin, Superoxide dismutase 1, Adenylate kinase isoenzyme 1, Phosphoglycerate mutase, Peroxiredoxin-2, Similar to glyoxalase I, Translationally-controlled tumor protein 및 Cytosolic glycerol-3-phosphate dehydrogenase 중 적어도 하나의 단백질일 수 있다.

[0024] 따라서, 육즙에 포함된 단백질을 분석한 결과, 상술한 제1 그룹에 포함되는 9종의 단백질 중에서 적어도 하나의 단백질이 포함된 경우, 식육은 냉동-해동육인 것으로 판단될 수 있다. 그리고 육즙에 포함된 단백질을 분석한 결과, 상술한 제2 그룹에 포함되는 15종의 단백질 중에서 적어도 하나의 단백질이 포함된 경우, 식육은 냉장육인 것으로 판단될 수 있다.

[0025] 한편, 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른, 단백질 분석방법을 구체적으로 설명하기 위한 흐름도이다.

[0026] 먼저, 식육에서 빠져나온 육즙은 적어도 한번 이상 원심분리된다(S300). 예를 들면, 사용자는 육즙 시료 200ul에 대해 Protease inhibitor cocktail solution (GE Healthcare, Sweden)를 10ul 첨가한 뒤 원심분리기를 이용하여 14,000 g 에서 30분간 원심분리한다. 원심 분리에 의해 지방이 분리되면, 사용자는 상층부에 분리된 지방을 제거한다. 상층부의 지방이 제거된 용액에 대해, 50% Trichloroacetic Acid(TCA)를 100ul 첨가하여 잘 섞어준 뒤 14,000 g에서 10분간 원심분리를 하고, 다시 상층액을 제거한 후 -20℃로 냉각된 아세톤(acetone) 500ul

를 첨가하여 섞은 뒤 14,000 g에서 10분간 원심분리를 2회에 걸쳐 실시한다.

[0027] 육즙을 원심분리하여 획득한 물질을 녹이고(S310), 녹여진 물질에 대해 2차원 전기 영동법이 실행된다(S320). 예를 들면, 사용자는 원심분리된 물질에 대해 상층부에 생성된 액체를 제거하고, 5분간 아세톤(acetone)을 휘발시킨다. 그리고 사용자는 7 M urea, 2 M thiourea, 4 % CHAPS, 1 % DTT, 30 mM Tris 및 a trace of bromophenol blue로 구성된 샘플 버퍼 700ul를 원심분리된 물질에 첨가하여 물질을 완전히 녹인다.

[0028] 사용자는 용융된 물질을 다시 17,000 g에서 50분간 원심분리 후 상층액을 추출한다. 사용자는 추출된 물질을 Bradford(1976)법으로 단백질 정량을 실시하고, 350ul 샘플버퍼 내에 각 육즙시료의 단백질이 1mg 함유하도록 농도를 조절한다.

[0029] 그리고 사용자는 생성된 육즙 시료에 대해 2차원 전기영동법을 실행할 수 있다. 구체적으로, 사용자는 육즙 시료를 Ettan IPGphor 3 apparatus (GE Healthcare, Sweden)를 이용하여 Nonlinear pH 3-10 immobilized pH gradient (IPG) strips (18 cm, GE Healthcare, Sweden)에서 1차 분리를 실시할 수 있다. 이때, Ettan IPGphor 3 apparatus 조건은 100V에서 3시간, 200V에서 2시간, 500V에서 1시간, 1,000V에서 1시간, 4,000V에서 1시간 및 8,000V에서 10시간일 수 있다.

[0030] 사용자는 IPG strip의 평형화를 6M urea, 30 % (w/v) glycerol, 2 % (w/v) SDS, 0.05 M Tris-HCl (pH 8.8) 및 1% (w/w) DTT을 함유하는 용액에서 15분간 실시할 수 있다.

[0031] 그리고 사용자는 육즙시료에 대해 9-16% linear gradient polyacrylamide gel 상에서 120mA/gel로 4시간 동안 2차 분리를 한다. 2차 분리가 끝난 육즙 시료는 40% methanol과 5% phosphoric acid를 함유한 고정액에서 2시간 반응되어, 겔(gel)이 형성된다.

[0032] 2차원 전기 영동법 실행 결과, 획득된 겔(gel)을 이용하여 이미지 분석이 실행된다(S330). 그리고 이미지 분석 결과를 이용하여 식육에 포함된 단백질이 판단된다(S340).

[0033] 예를 들면, 사용자는 Coomassie brilliant blue G-250를 이용하여 12시간 동안 겔(gel)을 염색한 뒤 증류수를 이용하여 탈색한다. 그리고 2차원 전기영동법으로 얻어진 gel은 GS710 photometer (Bio-Rad, Hemel Hempstead, UK)를 이용하여 이미지 스캔을 수행한 뒤 Image Master 2D Platinum 6.0 (GE Healthcare, Sweden)를 이용하여 이미지 분석이 실시된다. 각 단백질의 농도(spot volume)가 통계적으로 차이를 나타내는 단백질은 동정을 위해, 겔(gel)은 절단되어, 질량분석이 실시될 수도 있다.

[0034] 이때, 사용자는 SAS(2002)프로그램을 이용하여 통계분석을 수행할 수 있다. 그리고 사용자는 냉장식육과 해동식육에서 빠져나온 육즙 내 단백질의 유의적 차이는 Student`s T-test procedure (SAS, 2002)로 확인할 수 있다.

[0035] 단백질 확인을 위한 질량분석을 위해, gel에서 분리된 단백질 spot은 30 % acetonitrile를 함유하는 50 mM ammonium bicarbonate 버퍼로 탈색된 뒤 진공 원심분리기를 이용하여 건조된다.

[0036] 그리고 Choi 등(2003)의 방법을 이용하여, 건조된 물질에 대해 trypsin(Promega, Southampton, UK)처리 후 Poros R2 및 Oligo R3를 이용하여 정제되고, 4800 MALDI-TOF/TOF mass spectrometer (Applied Biosystems, CA, USA)를 이용하여 질량분석이 실시될 수 있다. 사용자는 질량분석을 통해 얻은 각 단백질의 질량 값들은 MASCOT (Matrix Science, USA)를 이용하여 NCBInr database에서 확인할 수 있다.

[0037] 상술한 바와 같이 2차원 전기영동법이 사용됨으로써, 단백질이 분자량뿐만 아니라 등전점(PI)에 따라 분류될 수 있다. 따라서, 식육 시료에 포함된 단백질은 더욱 정확하게 분석될 수 있다.

[0038] 한편, 상술한 단백질 분석 방법은 일 실시 예에 불과할 뿐, 식육 시료에 포함된 단백질의 종류를 밝혀낼 수 있는 모든 방법이 사용될 수 있다.

[0039] 도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른, 식육을 감별하기 위한 감별 장치(100)의 구성을 도시한 블럭도이다. 도 4에 도시된 바와 같이, 감별 장치(100)는 육즙 획득부(110), 원심 분리부(120), 2차원 전기영동 실행부(130) 및 이미지 분석부(140)를 포함할 수 있다.

[0040] 육즙 획득부(110)는 식육으로부터 육즙을 획득하기 위한 구성요소이다. 즉, 일정 시간이 지나는 동안 식육으로부터 육즙이 발생하면, 육즙 획득부(110)는 육즙을 획득할 수 있다.

[0041] 한편, 원심 분리부(120)는 획득한 육즙을 원심 분리하기 위한 구성요소이다. 원심 분리는 적어도 한번 수행될 수 있으며, 육즙에 포함된 단백질만을 획득하기 위해, 다양한 첨가물이 포함될 수 있다. 원심 분리에 대한 구체

적인 설명은 상술한 바와 같다.

[0042] 2차원 전기 영동 실행부(130)는 원심 분리된 식육 시료에 대해 2차원 전기 영동을 실행하기 위한 구성요소이다. 2차원 전기 영동 실행 방법은 전술한 바 있으므로, 구체적인 설명은 생략한다.

[0043] 2차원 전기영동법이 사용됨으로써, 단백질은 분자량뿐만 아니라 등전점(PI)에 따라 분류될 수 있다. 따라서, 식육 시료에 포함된 단백질은 더욱 정확하게 분석될 수 있다.

[0044] 그리고 이미지 분석부(140)는 2차원 전기 영동 실행 결과 획득한 겔(gel)을 이용하여 이미지 분석을 실행하기 위한 구성요소이다. 즉, 이미지 분석을 통해, 식육 시료에 포함된 단백질이 판단될 수 있다.

[0045] 한편, 감별 장치(100)는 이미지 분석부(140)의 이미지 분석 결과에 따라 식육 시료에 포함된 단백질을 판단할 수 있는 판단부(미도시)를 더 포함할 수 있다.

[0046] 구체적으로, 판단부는 이미지 분석 결과를 바탕으로 육즙에 포함된 단백질이 제1 그룹에 포함되는 단백질인 경우 냉동-해동 식육으로 판단하고, 육즙에 포함된 단백질이 제2 그룹에 포함되는 단백질인 경우, 냉장 식육으로 판단할 수 있다.

[0047] 예를 들면, 판단부는 기저장된 냉동-해동 식육의 이미지 분석 결과, 냉장 식육의 이미지 분석 결과와 이미지 분석부(140)에서 획득한 이미지 처리 결과를 비교하여, 식육이 냉장-해동 식육인지 냉장 식육인지 판단할 수 있다.

[0048] 한편, 도 5a 및 도 5b는 본 발명의 일 실시 예에 따른, 식육의 2차원 전기영동의 실행 결과를 도시한 도면이다. 즉, 도 5a 및 도 5b는 2차원 전기영동에 의해, 식육 시료에 포함된 단백질이 분자량 및 등전점에 따라 분리된 결과를 도시하고 있다. 특히, 도 5a 및 도 5b는 식육으로 돼지고기가 사용된 경우의 2차원 전기영동의 실행 결과이다. 그러나 돼지고기는 일 실시예에 불과할 뿐, 식육은 소고기, 말고기, 오리 고기, 닭고기, 타조 고기, 염소 고기, 양 고기, 개 고기 등을 포함할 수 있다.

[0049] 구체적으로, 도 5a는 냉장육에 의한 2차원 전기영동 실행 결과이며, 도 5b는 냉동-해동육에 의한 2차원 전기영동 실행 결과이다. 도 5a 및 도 5b은 전체적으로 볼 때, 냉장육 및 냉동-해동육의 2차원 전기 영동 실행 결과는 차이가 미미한 것으로 보이나, 특정 단백질에서 차이를 보이고 있다.

[0050] 도 6a 내지 도 22c는 상술한 냉장육 및 냉동-해동육의 2차원 전기 영동 실행 결과의 차이가 발생한 특정 단백질에 대한 2차원 전기 영동 실행 결과이다.

[0051] 특히, 도 6a 내지 도 13g는 냉장 식육에서 특징적으로 포함된 단백질에 대한 2차원 전기 영동 실행 결과이며, 도 14a 내지 도 22c는 냉동-해동 식육에서 특징적으로 포함된 단백질에 대한 2차원 전기 영동 실행 결과이다.

[0052] 구체적으로, 도 6a 내지 도 6c는 2차원 전기 영동 결과의 spot 10에 포함된 Eukaryotic translation elongation factor 1 gamma 단백질을 설명한다. 도 6a는 냉장 식육 시료에 대한 2차원 전기영동 결과의 spot 10이며, 도 6b는 냉동-해동 식육 시료에 대한 2차원 전기영동 결과의 spot 10이다.

[0053] 도 6c는 각 전기 영동 결과의 spot 10을 질량 분석한 결과이다. 도 6c에 도시된 바와 같이, 단백질 Eukaryotic translation elongation factor 1 gamma 은 냉장 식육 시료에 특징적으로 포함된 것을 알 수 있다.

[0054] 한편, 도 7a 내지 도 7c는 2차원 전기 영동 결과의 spot 14에 포함된 Similar to pyruvate kinase 3 isoform 3 단백질을 설명한다. 도 7a는 냉장 식육 시료에 대한 2차원 전기영동 결과의 spot 14이며, 도 7b는 냉동-해동 식육 시료에 대한 2차원 전기영동 결과의 spot 14이다.

[0055] 도 7c는 각 전기 영동 결과의 spot 14를 질량 분석한 결과이다. 도 7c에 도시된 바와 같이, 단백질 Similar to pyruvate kinase 3 isoform 3은 냉장 식육 시료에 특징적으로 포함된 것을 알 수 있다.

[0056] 도 8a 내지 도 8c는 2차원 전기 영동 결과의 spot 16, 17, 18, 19에 포함된 Actin, alpha 1, skeletal muscle (spot 16), Actin, alpha 1, skeletal muscle(spot 17), Actin, alpha 1, skeletal muscle (spot 18), Actin, alpha 1, skeletal muscle (spot 19)단백질을 설명한다. 도 8a는 냉장 식육 시료에 대한 2차원 전기영동 결과의 spot 16, 17, 18, 19이며, 도 8b는 냉동-해동 식육 시료에 대한 2차원 전기영동 결과의 spot 16, 17, 18, 19이다.

[0057] 도 8c 내지 도 8f는 각 전기 영동 결과의 spot 16, 17, 18, 19를 질량 분석한 결과이다. 즉, 도 8c 내지 도 8f에 도시된 바와 같이, 단백 질Actin, alpha 1, skeletal muscle, Actin, alpha 1, skeletal muscle, Actin,

alpha 1, skeletal muscle 및 Actin, alpha 1, skeletal muscle은 냉장 식육 시료에 특징적으로 포함된 것을 알 수 있다.

[0058] 한편, 도 9a 내지 도 9c는 2차원 전기 영동 결과의 spot 21에 포함된 Myoglobin 단백질을 설명한다. 도 9a는 냉장 식육 시료에 대한 2차원 전기영동 결과의 spot 21이며, 도 9b는 냉동-해동 식육 시료에 대한 2차원 전기영동 결과의 spot 21이다.

[0059] 도 9c는 각 전기 영동 결과의 spot 21을 질량 분석한 결과이다. 도 9c에 도시된 바와 같이, 단백질 Myoglobin은 냉장 식육 시료에 특징적으로 포함된 것을 알 수 있다.

[0060] 도 10a 내지 도 10c는 2차원 전기 영동 결과의 spot 22에 포함된 Superoxide dismutase 1 단백질을 설명한다. 도 10a는 냉장 식육 시료에 대한 2차원 전기영동 결과의 spot 22이며, 도 10b는 냉동-해동 식육 시료에 대한 2차원 전기영동 결과의 spot 22이다.

[0061] 도 10c는 각 전기 영동 결과의 spot 22를 질량 분석한 결과이다. 도 10c에 도시된 바와 같이, 단백질 Superoxide dismutase 1은 냉장 식육 시료에 특징적으로 포함된 것을 알 수 있다.

[0062] 한편, 도 11a 내지 도 11c는 2차원 전기 영동 결과의 spot 23에 포함된 Adenylate kinase isoenzyme 1 단백질을 설명한다. 도 11a는 냉장 식육 시료에 대한 2차원 전기영동 결과의 spot 23이며, 도 11b는 냉동-해동 식육 시료에 대한 2차원 전기영동 결과의 spot 23이다.

[0063] 도 11c는 각 전기 영동 결과의 spot 23을 질량 분석한 결과이다. 도 11c에 도시된 바와 같이, 단백질 Adenylate kinase isoenzyme 1은 냉장 식육 시료에 특징적으로 포함된 것을 알 수 있다.

[0064] 한편, 도 12a 내지 도 12c는 2차원 전기 영동 결과의 spot 24에 포함된 Phosphoglycerate mutase 단백질을 설명한다. 도 12a는 냉장 식육 시료에 대한 2차원 전기영동 결과의 spot 24이며, 도 12b는 냉동-해동 식육 시료에 대한 2차원 전기영동 결과의 spot 24이다.

[0065] 도 12c는 각 전기 영동 결과의 spot 24를 질량 분석한 결과이다. 도 12c에 도시된 바와 같이, 단백질 Phosphoglycerate mutase은 냉장 식육 시료에 특징적으로 포함된 것을 알 수 있다.

[0066] 한편, 도 13a 내지 도 13g는 2차원 전기 영동 결과의 spot 27 내지 31에 포함된 Peroxiredoxin-2(spot 27), Similar to glyoxalase I(spot 28), Peroxiredoxin-2(spot 29), Translationally-controlled tumor protein(spot 30) 및 Cytosolic glycerol-3-phosphate dehydrogenase(spot 31) 단백질을 설명한다. 도 13a는 냉장 식육 시료에 대한 2차원 전기영동 결과의 spot 27 내지 31이며, 도 13b는 냉동-해동 식육 시료에 대한 2차원 전기영동 결과의 spot 27 내지 31이다.

[0067] 또한, 도 13c는 각 전기 영동 결과의 spot 27을 질량 분석한 결과이다. 도 13c에 도시된 바와 같이, 단백질 Peroxiredoxin-2은 냉장 식육 시료에 특징적으로 포함된 것을 알 수 있다.

[0068] 도 13d는 각 전기 영동 결과의 spot 28을 질량 분석한 결과이다. 도 13d에 도시된 바와 같이, 단백질 Similar to glyoxalase I은 냉장 식육 시료에 특징적으로 포함된 것을 알 수 있다.

[0069] 도 13e는 각 전기 영동 결과의 spot 29를 질량 분석한 결과이다. 도 13e에 도시된 바와 같이, 단백질 Peroxiredoxin-2은 냉장 식육 시료에 특징적으로 포함된 것을 알 수 있다.

[0070] 도 13f는 각 전기 영동 결과의 spot 30을 질량 분석한 결과이다. 도 13f에 도시된 바와 같이, 단백질 Translationally-controlled tumor protein은 냉장 식육 시료에 특징적으로 포함된 것을 알 수 있다.

[0071] 한편, 도 13g는 각 전기 영동 결과의 spot 31을 질량 분석한 결과이다. 도 13g에 도시된 바와 같이, 단백질 Cytosolic glycerol-3-phosphate dehydrogenase은 냉장 식육 시료에 특징적으로 포함된 것을 알 수 있다.

[0072] 결과적으로, 도 6a 내지 도 13g에 도시된 결과에 따라, 상술한 15종류의 단백질은 냉장 식육에 특징적으로 포함된 것을 알 수 있다. 따라서, 임의의 식육 시료의 단백질을 분석한 결과, 상술한 15종류의 단백질 중 적어도 하나가 포함된 경우, 사용자는 임의의 식육 시료가 냉장 식육인 것으로 판단할 수 있다.

[0073] 한편, 도 14a 내지 도 22c는 냉동-해동 식육에서 특징적으로 포함된 단백질에 대한 2차원 전기 영동 실행 결과이다.

[0074] 구체적으로, 도 14a 내지 도 14c는 2차원 전기 영동 결과의 spot 1에 포함된 Calreticulin단백질을 설명한다. 도 14a는 냉장 식육 시료에 대한 2차원 전기영동 결과의 spot 1이며, 도 14b는 냉동-해동 식육 시료에 대한 2차

원 전기영동 결과의 spot 14이다.

[0075] 도 14c는 각 전기 영동 결과의 spot 1을 질량 분석한 결과이다. 도 14c에 도시된 바와 같이, 단백질 Calreticulin은 냉동-해동 식육 시료에 특징적으로 포함된 것을 알 수 있다.

[0076] 한편, 도 15a 내지 도 15c는 2차원 전기 영동 결과의 spot 2에 포함된 Prolyl 4-hydroxylase, beta subunit precursor 단백질을 설명한다. 도 15a는 냉장 식육 시료에 대한 2차원 전기영동 결과의 spot 2이며, 도 15b는 냉동-해동 식육 시료에 대한 2차원 전기영동 결과의 spot 2이다.

[0077] 도 15c는 각 전기 영동 결과의 spot 2를 질량 분석한 결과이다. 도 15c에 도시된 바와 같이, 단백질 Prolyl 4-hydroxylase, beta subunit precursor은 냉동-해동 식육 시료에 특징적으로 포함된 것을 알 수 있다.

[0078] 도 16a 내지 도 16c는 2차원 전기 영동 결과의 spot 5에 포함된 Pyridoxine 5'-phosphate oxidase 단백질을 설명한다. 도 16a는 냉장 식육 시료에 대한 2차원 전기영동 결과의 spot 5이며, 도 16b는 냉동-해동 식육 시료에 대한 2차원 전기영동 결과의 spot 5이다.

[0079] 도 16c는 각 전기 영동 결과의 spot 5를 질량 분석한 결과이다. 도 16c에 도시된 바와 같이, 단백질 Pyridoxine 5'-phosphate oxidase은 냉동-해동 식육 시료에 특징적으로 포함된 것을 알 수 있다.

[0080] 한편, 도 17a 내지 도 17c는 2차원 전기 영동 결과의 spot 6에 포함된 Muscle creatine kinase 단백질을 설명한다. 도 17a는 냉장 식육 시료에 대한 2차원 전기영동 결과의 spot 6이며, 도 17b는 냉동-해동 식육 시료에 대한 2차원 전기영동 결과의 spot 6이다.

[0081] 도 17c는 각 전기 영동 결과의 spot 6을 질량 분석한 결과이다. 도 17c에 도시된 바와 같이, 단백질 Muscle creatine kinase은 냉동-해동 식육 시료에 특징적으로 포함된 것을 알 수 있다.

[0082] 한편, 도 18a 내지 도 18c는 2차원 전기 영동 결과의 spot 7에 포함된 Hemoglobin alpha chain단백질을 설명한다. 도 18a는 냉장 식육 시료에 대한 2차원 전기영동 결과의 spot 7이며, 도 18b는 냉동-해동 식육 시료에 대한 2차원 전기영동 결과의 spot 7이다.

[0083] 도 18c는 각 전기 영동 결과의 spot 7을 질량 분석한 결과이다. 도 18c에 도시된 바와 같이, 단백질 Hemoglobin alpha chain은 냉동-해동 식육 시료에 특징적으로 포함된 것을 알 수 있다.

[0084] 한편, 도 19a 내지 도 19c는 2차원 전기 영동 결과의 spot 8에 포함된 Hemoglobin beta chain단백질을 설명한다. 도 19a는 냉장 식육 시료에 대한 2차원 전기영동 결과의 spot 8이며, 도 19b는 냉동-해동 식육 시료에 대한 2차원 전기영동 결과의 spot 8이다.

[0085] 도 19c는 각 전기 영동 결과의 spot 8을 질량 분석한 결과이다. 도 19c에 도시된 바와 같이, 단백질 Hemoglobin beta chain은 냉동-해동 식육 시료에 특징적으로 포함된 것을 알 수 있다.

[0086] 도 20a 내지 도 20c는 2차원 전기 영동 결과의 spot 9에 포함된 Chain A, crystal structure of human erythrocyte 2, 3- bisphosphoglycerate mutase단백질을 설명한다. 도 20a는 냉장 식육 시료에 대한 2차원 전기영동 결과의 spot 9이며, 도 20b는 냉동-해동 식육 시료에 대한 2차원 전기영동 결과의 spot 9이다.

[0087] 도 20c는 각 전기 영동 결과의 spot 9를 질량 분석한 결과이다. 도 20c에 도시된 바와 같이, 단백질 Chain A, crystal structure of human erythrocyte 2, 3- bisphosphoglycerate mutase은 냉동-해동 식육 시료에 특징적으로 포함된 것을 알 수 있다.

[0088] 도 21a 내지 도 21c는 2차원 전기 영동 결과의 spot 11에 포함된 Similar to pyruvate kinase 3 isoform 3 단백질을 설명한다. 도 21a는 냉장 식육 시료에 대한 2차원 전기영동 결과의 spot 11이며, 도 21b는 냉동-해동 식육 시료에 대한 2차원 전기영동 결과의 spot 11이다.

[0089] 도 21c는 각 전기 영동 결과의 spot 11을 질량 분석한 결과이다. 도 21c에 도시된 바와 같이, 단백질 Similar to pyruvate kinase 3 isoform 3은 냉동-해동 식육 시료에 특징적으로 포함된 것을 알 수 있다.

[0090] 도 22a 내지 도 22c는 2차원 전기 영동 결과의 spot 13에 포함된 Proteasome 26s ATPase subunit 4 단백질을 설명한다. 도 22a는 냉장 식육 시료에 대한 2차원 전기영동 결과의 spot 13이며, 도 22b는 냉동-해동 식육 시료에 대한 2차원 전기영동 결과의 spot 13이다.

[0091] 도 22c는 각 전기 영동 결과의 spot 13을 질량 분석한 결과이다. 도 22c에 도시된 바와 같이, 단백질

Proteasome 26s ATPase subunit 4는 냉동-해동 식육 시료에 특징적으로 포함된 것을 알 수 있다.

[0092] 결과적으로, 도 14a 내지 도 22g에 도시된 결과에 따라, 상술한 9종류의 단백질은 냉동-해동 식육에 특징적으로 포함된 것을 알 수 있다. 따라서, 임의의 식육 시료의 단백질을 분석한 결과, 상술한 9종류의 단백질 중 적어도 하나가 포함된 경우, 사용자는 임의의 식육 시료가 냉동-해동 식육인 것으로 판단할 수 있다.

[0093] 상술한 방법에 의해, 사용자는 식육이 냉장 식육인지 냉동-해동 식육인지 여부를 용이하게 감별할 수 있다.

[0094] 한편, 상술한 바와 같은 냉장 식육에 특징적으로 포함된 15종류의 단백질에 대한 구체적인 실험결과를 나타내면 하기의 표 1과 같다.

표 1

[0095]

| Spot label | Protein ID | Accession number | Species | Theoretical MW (kDa) | Theoretical *pI* | Sequence coverage (%) | Score | Matched peptide | *p*-value | Function |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 10 | Eukaryotic translation elongation factor 1 gamma (EEF1G) | gi\|95769122 | Bos taurus | 50598 | 6.16 | 38 | 378 | 13 | <0.05 | Biosynthesis |
| 14 | Similar to pyruvate kinase 3 isoform 3 | gi\|194038730 | Sus scrofa | 58509 | 7.62 | 36 | 307 | 12 | <0.05 | Glycolysis |
| 16 | Actin, alpha 1, skeletal muscle | gi\|4501881 | Homo sapiens | 42366 | 5.23 | 36 | 636 | 12 | <0.05 | Sarcomeric function |
| 17 | Actin, alpha 1, skeletal muscle | gi\|4501881 | Homo sapiens | 42366 | 5.23 | 21 | 483 | 10 | <0.05 | Sarcomeric function |
| 18 | Actin, alpha 1, skeletal muscle | gi\|4501881 | Homo sapiens | 42366 | 5.23 | 51 | 633 | 13 | <0.05 | Sarcomeric function |
| 19 | Actin, alpha 1, skeletal muscle | gi\|4501881 | Homo sapiens | 42366 | 5.23 | 43 | 505 | 11 | <0.05 | Sarcomeric function |
| 21 | Myoglobin | gi\|47523546 | Sus scrofa | 17074 | 6.75 | 68 | 878 | 7 | <0.05 | Oxygen transport |
| 22 | Superoxide dismutase 1 | gi\|15082144 | Sus scrofa | 15408 | 6.04 | 50 | 351 | 4 | <0.05 | Oxidation reduction |

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 23 | Adenylate kinase isoenzyme 1 | gi\|125151 | Sus scrofa | 21739 | 8.38 | 42 | 370 | 7 | <0.05 | Creatine evergy metabolism |
| 24 | Phosphoglycerate mutase | gi\|149704608 | Homo sapiens | 28773 | 8.86 | 27 | 109 | 4 | <0.05 | Glycolysis |
| 27 | Peroxiredoxin-2 | gi\|1717797 | Sus scrofa | 14272 | 4.70 | 45 | 416 | 4 | <0.05 | Cell redox homeostasis |
| 28 | Similar to glyoxalase I | gi\|194040450 | Sus scrofa | 20888 | 5.22 | 43 | 233 | 6 | <0.05 | Glyoxalase system |
| 29 | Peroxiredoxin-2 | gi\|1717797 | Sus scrofa | 14272 | 4.70 | 45 | 451 | 5 | <0.05 | Cell redox homeostasis |
| 30 | Translationally-controlled tumor protein (TCTP) | p61288 | Sus scrofa | 19697 | 4.84 | 32 | 105 | 5 | <0.05 | Extracellular function |
| 31 | Cytosolic glycerol-3-phosphate dehydrogenase | gi\|2149959 | Sus scrofa | 20336 | 5.03 | 25 | 258 | 5 | <0.05 | Glycolysis |

[0096] 한편, 상술한 바와 같은 냉동-해동 식육에 특징적으로 포함된 9 종류의 단백질에 대한 구체적인 실험결과를 나타내면 하기의 표 2과 같다.

표 2

[0097]

| Spot label | Protein ID | Accession number | Species | Theoretical MW (kDa) | Theoretical *pI* | Sequence coverage (%) | Score | Matched peptide | *p*-value | Function |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Calreticulin | gi\|1706140 | Sus scrofa | 12007 | 5.60 | 31 | 77 | 4 | <0.05 | Cell signaling |
| 2 | Prolyl 4-hydroxylase, beta subunit precursor | gi\|27806501 | Bos taurus | 57629 | 4.80 | 21 | 125 | 9 | <0.05 | Biosynthesis |
| 5 | Pyridoxine 5'-phosphate oxidase | gi\|8922498 | Homo sapiens | 30311 | 7.66 | 29 | 180 | 6 | <0.05 | Biosysnthesis |

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 6 | Muscle creatine kinase | gi\|194018722 | Sus scrofa | 43260 | 6.61 | 32 | 395 | 12 | <0.05 | Energy metabolism |
| 7 | Hemoglobin alpha chain | gi\|122465 | Sus scrofa | 15087 | 8.76 | 58 | 537 | 6 | <0.05 | Oxygen transport |
| 8 | Hemoglobin beta chain | gi\|809283 | Sus scrofa | 16082 | 6.76 | 76 | 876 | 9 | <0.05 | Oxygen transport |
| 9 | Chain A, crystal structure of human erythrocyte 2,3-bisphosphoglycerate mutase (BPGM) | gi\|52695673 | Homo sapiens | 31222 | 6.28 | 39 | 413 | 7 | <0.05 | Glycolysis |
| 11 | Similar to pyruvate kinase 3 isoform 3 | gi\|194038730 | Sus scrofa | 58509 | 7.62 | 41 | 416 | 16 | <0.05 | Glycolysis |
| 13 | Proteasome 26s ATPase subunit 4 | gi\|25742677 | Rattus norvegicus | 47493 | 5.09 | 35 | 150 | 11 | <0.05 | Intracellular function |

[0098] 상술한 다양한 실시 예에 따른 식육의 감별 방법은 프로그램으로 구현되어 감별 장치에 제공될 수 있다.

[0099] 비일시적 판독 가능 매체란 레지스터, 캐쉬, 메모리 등과 같이 짧은 순간 동안 데이터를 저장하는 매체가 아니라 반영구적으로 데이터를 저장하며, 기기에 의해 판독(reading)이 가능한 매체를 의미한다. 구체적으로는, 상술한 다양한 어플리케이션 또는 프로그램들은 CD, DVD, 하드 디스크, 블루레이 디스크, USB, 메모리카드, ROM 등과 같은 비일시적 판독 가능 매체에 저장되어 제공될 수 있다.

[0100] 또한, 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시 예에 대하여 도시하고 설명하였지만, 본 발명은 상술한 특정의 실시 예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 다양한 변형실시가 가능한 것은 물론이고, 이러한 변형실시들은 본 발명의 기술적 사상이나 전망으로부터 개별적으로 이해되어져서는 안 될 것이다.

## *부호의 설명*

[0101] 10: 신선육 20: 냉장육

25: 냉장육에서 빠져나온 육즙 30: 냉동육

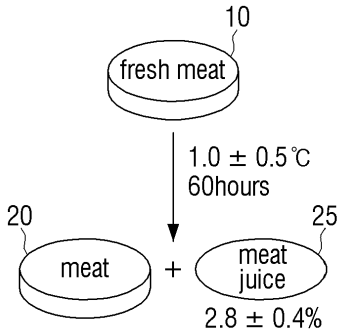
40: 해동육 45: 해동육에서 빠져나온 육즙

110: 육즙 획득부 120: 원심 분리부

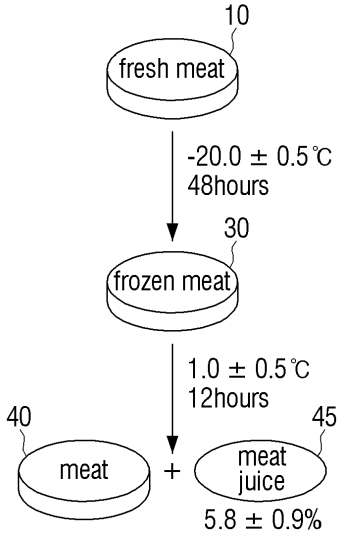
130:2차원 전기 영동 실행부 140: 이미지 분석부

## 도면

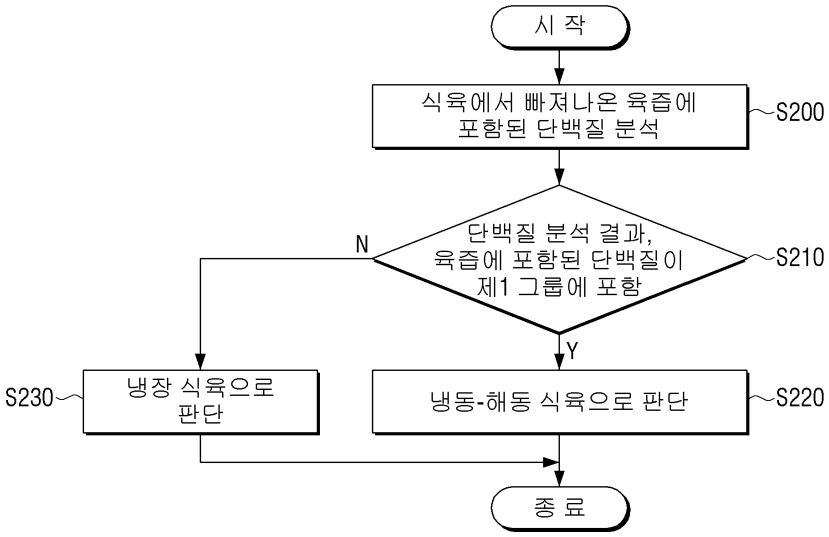
### 도면1a



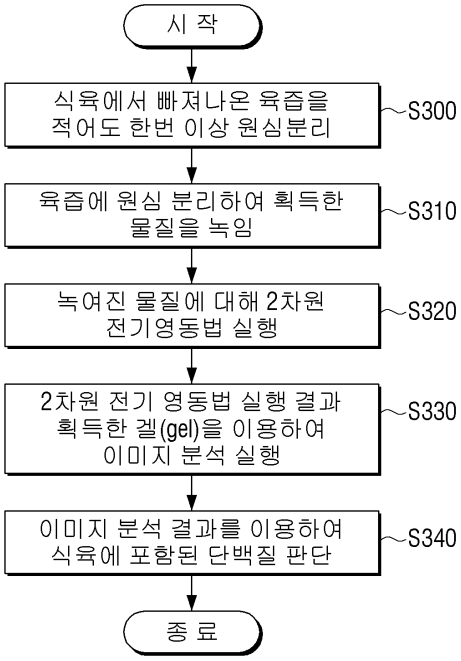

### 도면1b



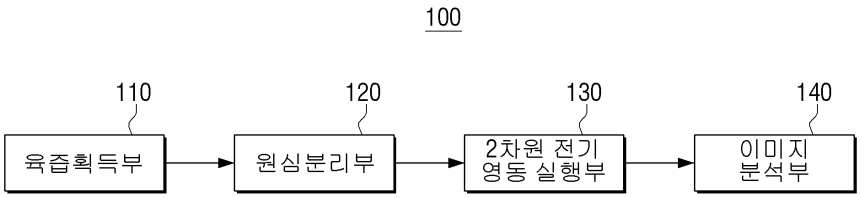

### 도면2



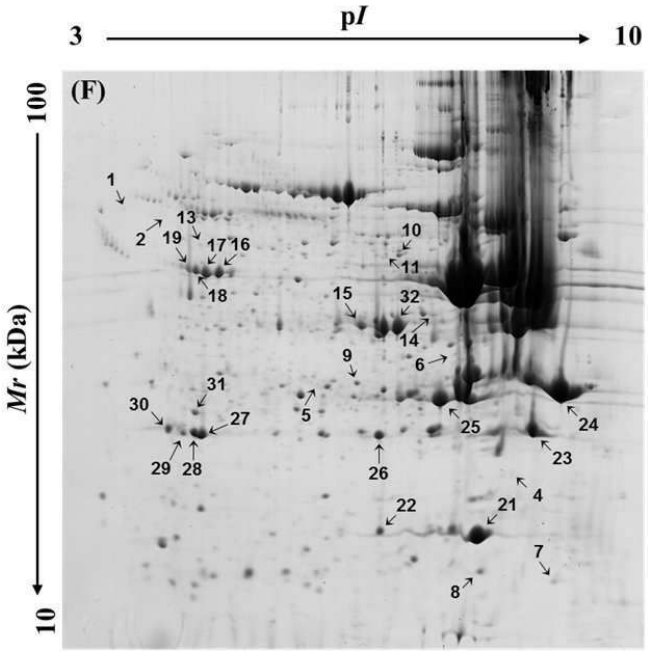
도면3


시 작
식육에서 빠져나온 육즙을 적어도 한번 이상 원심분리
S300
육즙에 원심 분리하여 획득한 물질을 녹임
S310
녹여진 물질에 대해 2차원 전기영동법 실행
S320
2차원 전기 영동법 실행 결과 획득한 겔(gel)을 이용하여 이미지 분석 실행
S330
이미지 분석 결과를 이용하여 식육에 포함된 단백질 판단
S340
종 료

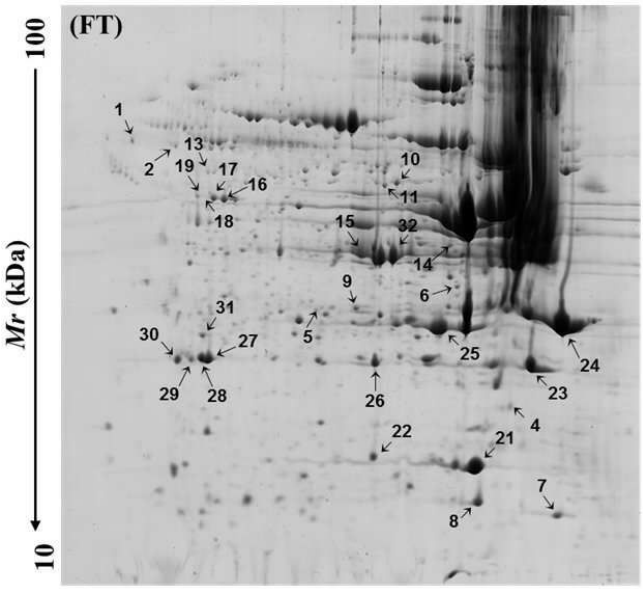
도면4


100
110
육즙획득부
120
원심분리부
130
2차원 전기 영동 실행부
140
이미지 분석부

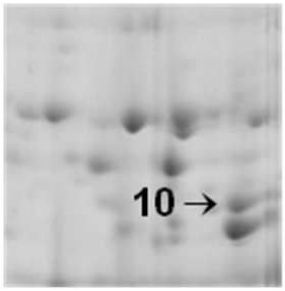
도면5a


pI
3
10
(F)
100
10
Mr (kDa)
1
2
13
19
17
16
18
10
11
15
32
14
9
6
31
30
27
5
25
24
29
28
26
23
4
22
21
7
8

도면5b

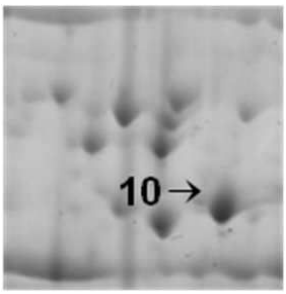

(FT)
100
10
Mr (kDa)
1
2
13
19
17
16
18
10
11
15
32
14
9
6
31
30
27
5
25
24
29
28
26
23
4
22
21
7
8

도면6a



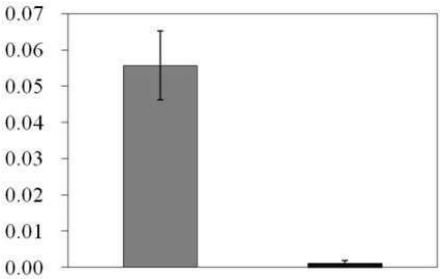

Fresh

도면6b




Freeze-thaw

도면6c

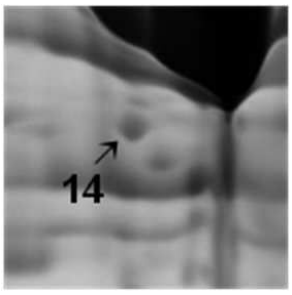



도면7a



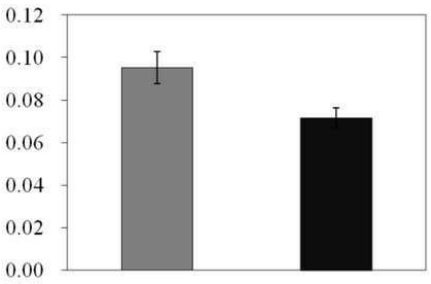

Fresh

도면7b

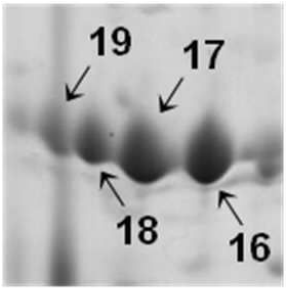



Freeze-thaw

도면7c

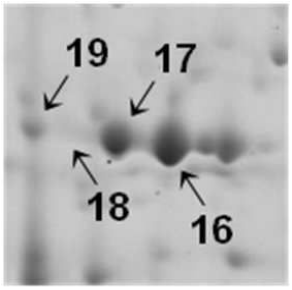



도면8a



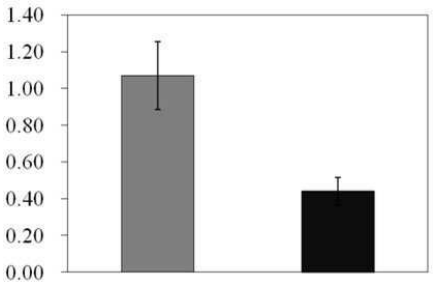

Fresh

도면8b

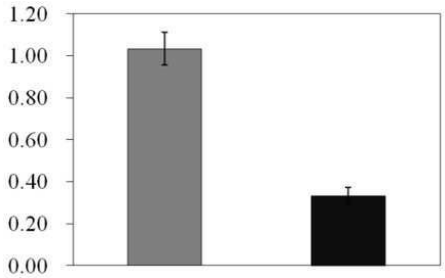



Freeze-thaw

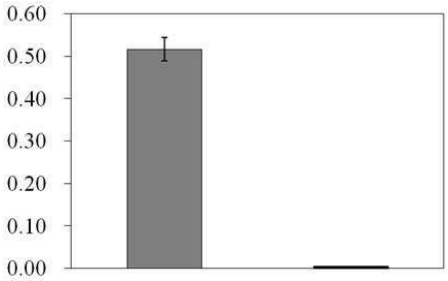
도면8c



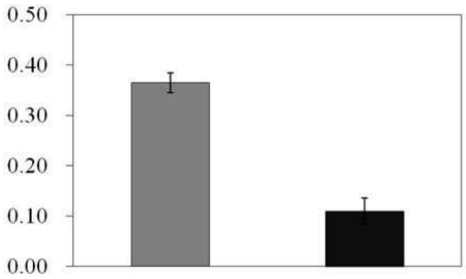

도면8d



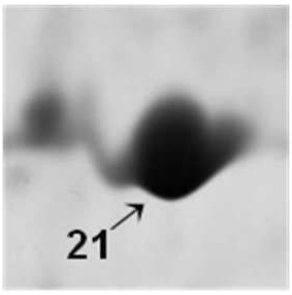

도면8e




도면8f

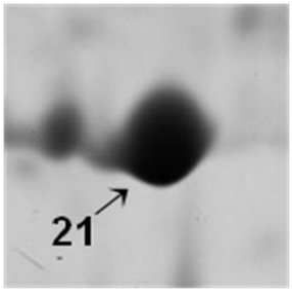


도면9a



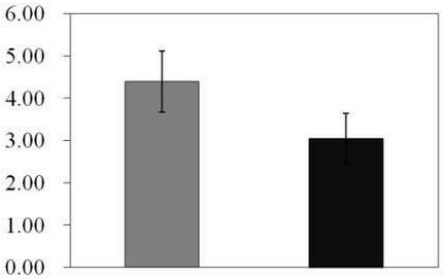

Fresh

도면9b

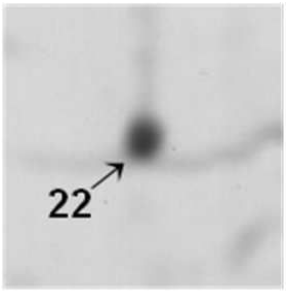



Freeze-thaw

도면9c

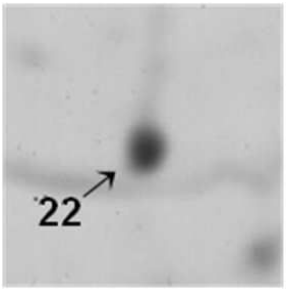



도면10a



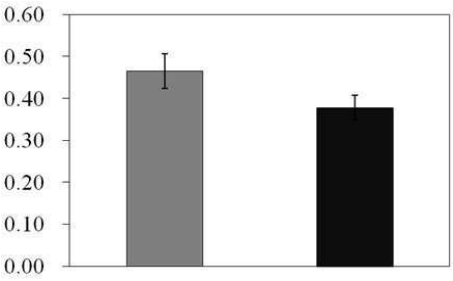

Fresh

도면10b

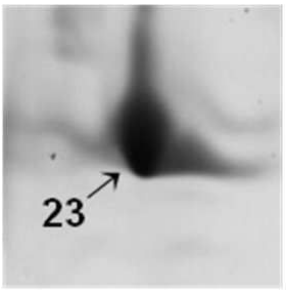



Freeze-thaw

도면10c

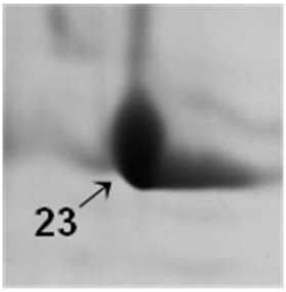



도면11a



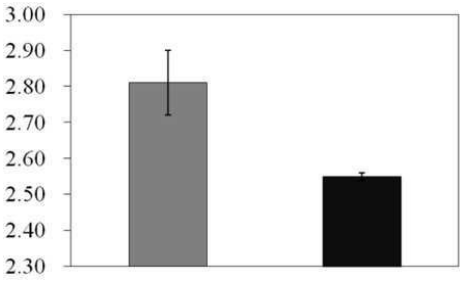

Fresh

도면11b

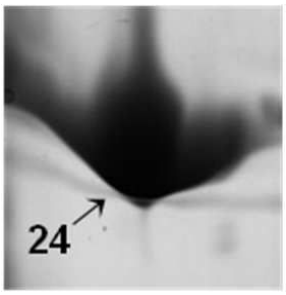



Freeze-thaw

도면11c

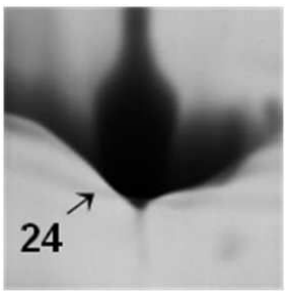



도면12a



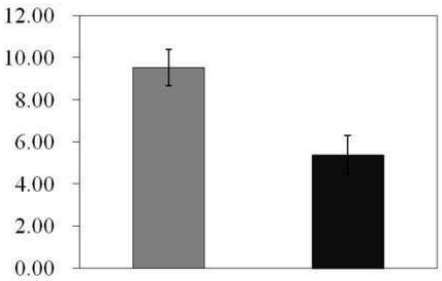

Fresh

도면12b

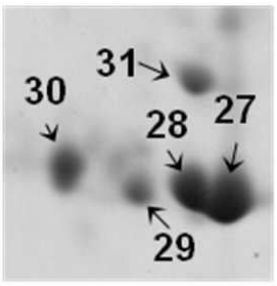



Freeze-thaw

도면12c

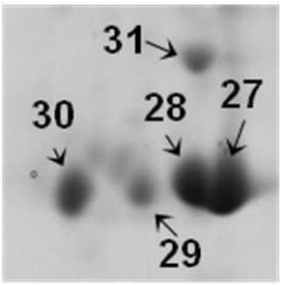


도면13a



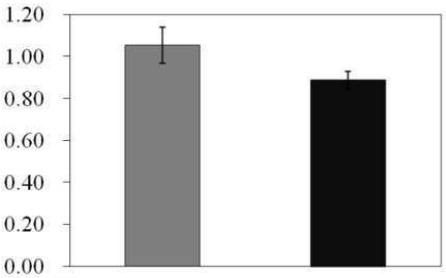

Fresh

도면13b

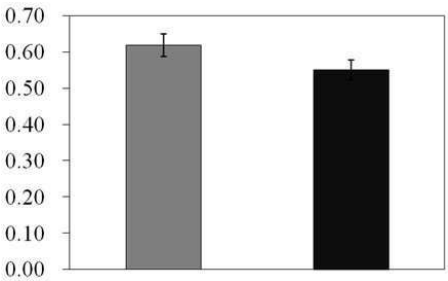



Freeze-thaw

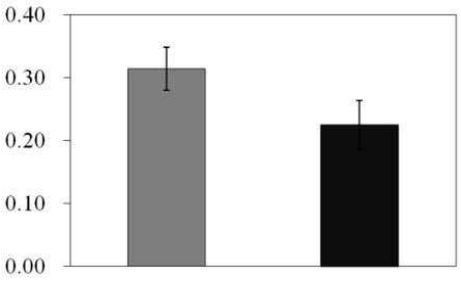
도면13c



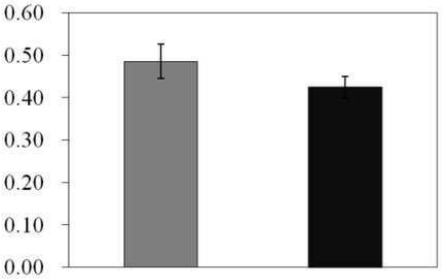

도면13d



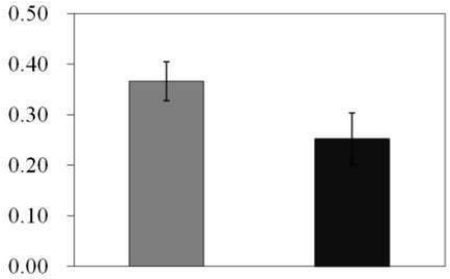
도면13e



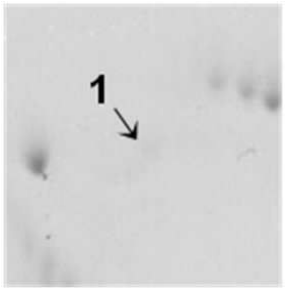

도면13f




도면13g

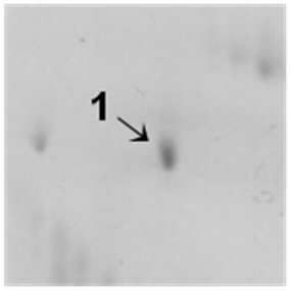



도면14a



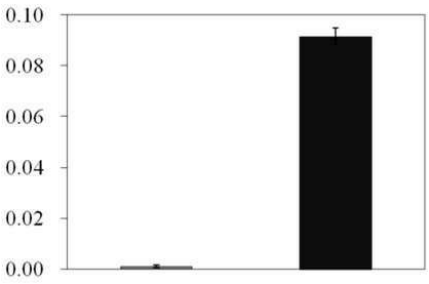

Fresh

도면14b

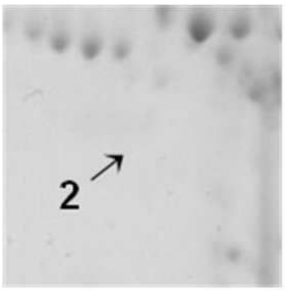



Freeze-thaw

도면14c

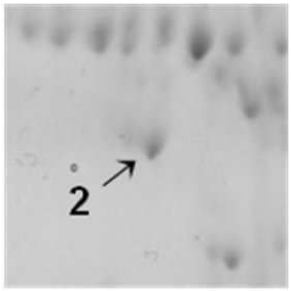



도면15a



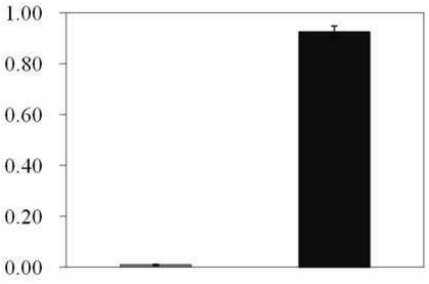

Fresh

도면15b

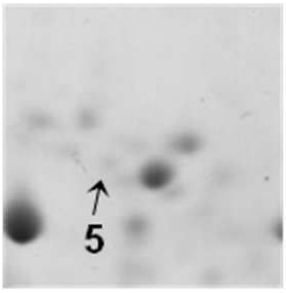



Freeze-thaw

도면15c

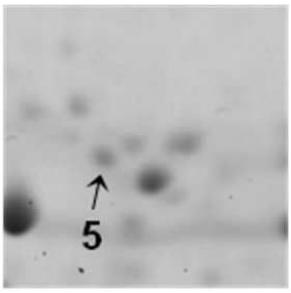



도면16a



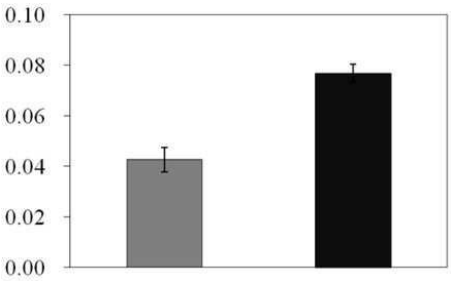

Fresh

도면16b

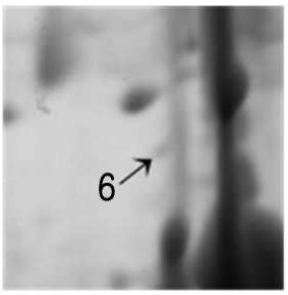



Freeze-thaw

도면16c

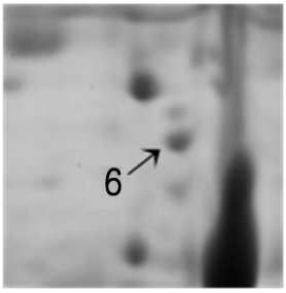


도면17a



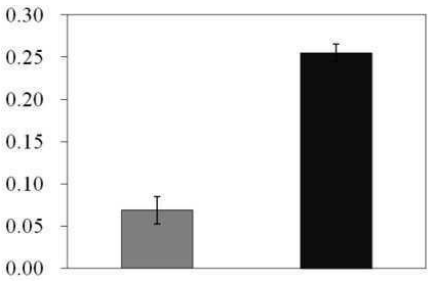

Fresh

도면17b

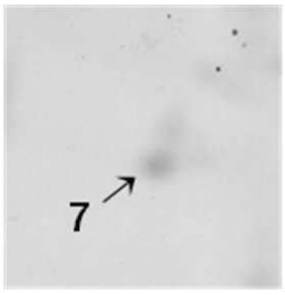



Freeze-thaw

도면17c

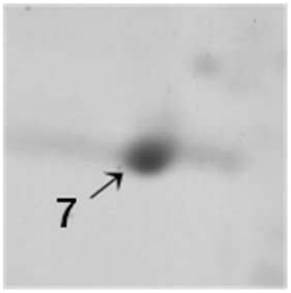



도면18a



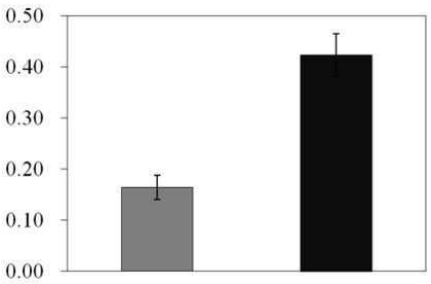

Fresh

도면18b

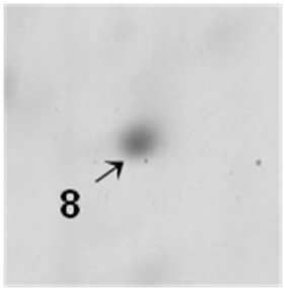



Freeze-thaw

도면18c

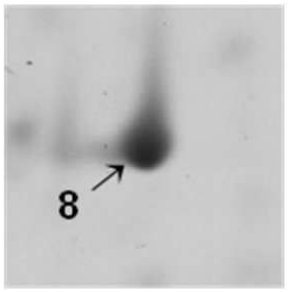



도면19a



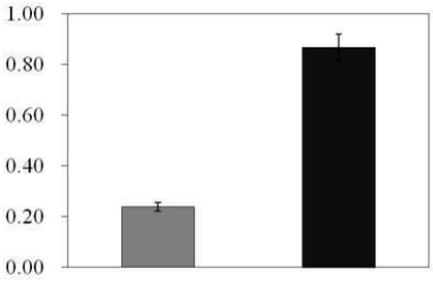

Fresh

도면19b

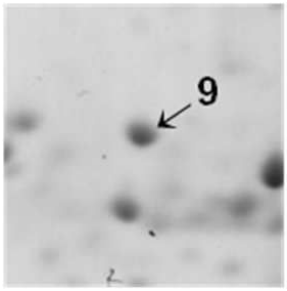



Freeze-thaw

도면19c

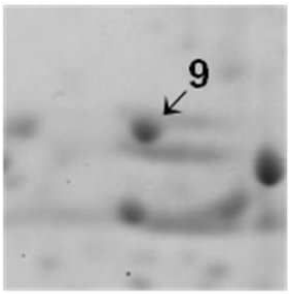



도면20a



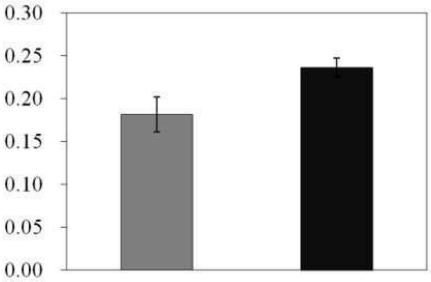

Fresh

도면20b

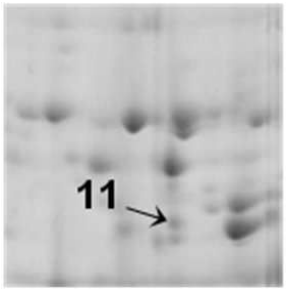



Freeze-thaw

도면20c

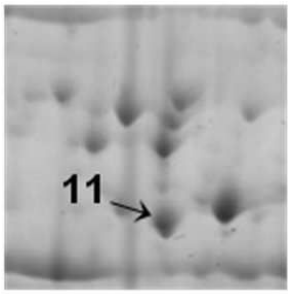


도면21a



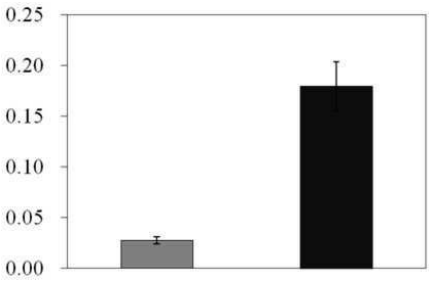

Fresh

도면21b

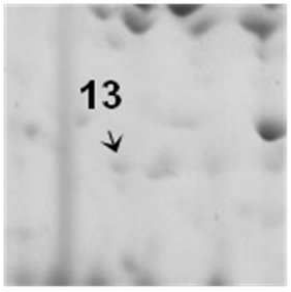



Freeze-thaw

도면21c

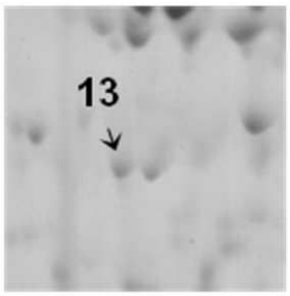



도면22a




Fresh

도면22b




Freeze-thaw

도면22c

