



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0108524
(43) 공개일자 2012년10월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

C12N 15/12 (2006.01) *C12Q 1/68* (2006.01)

A01K 67/027 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2011-0026504

(22) 출원일자 2011년03월24일

심사청구일자 2011년03월24일

(71) 출원인

대한민국(농촌진흥청장)

경기 수원시 권선구 서둔동 250번지

경상대학교산학협력단

경상남도 진주시 진주대로 501 (가좌동)

(72) 발명자

조인철

제주특별자치도 제주시 산록북로 593-50 (오등동)

김재환

제주특별자치도 제주시 삼도2동 1196-3

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인이지

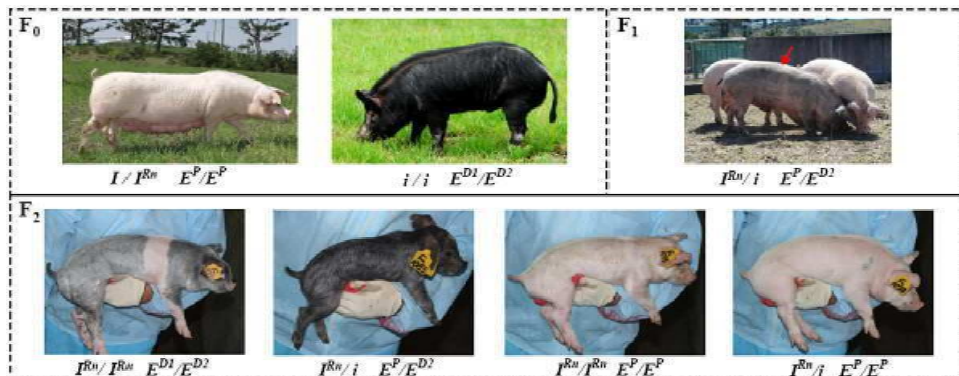
전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 발명의 명칭 돼지를 이용한 인간 새치 모델 동물 생산 방법

(57) 요약

본 발명은 돼지를 이용한 인간 새치 모델 동물 생산 방법에 관한 것이다. 본 발명에 따르면, 백색돼지 품종인 랜드레이스와 대요크셔의 경우 표현형이 완전히 고정되어 있지 않아 KIT 유전자형을 분석하여 이모색 인자를 제거할 수 있을뿐 아니라 사람의 새치 발생에 대한 원인 구명으로 새치예방을 위한 신약 개발 등에 이용할 수 있다.

대표도 - 도3



(72) 발명자

정하연

제주특별자치도 제주시 산록북로 593-50 (오등동)

고문석

제주특별자치도 제주시 산록북로 593-50 (오등동)

이성수

경기도 수원시 권선구 축산길 77

전진태

서울특별시 서초구 방배천로18길 36-18, 401호 (방배동)

임현태

울산광역시 중구 평산4길 68-1 (약사동)

유채경

경상남도 통영시 새미골1길 13-12 (도천동)

서보영

경상남도 진주시 진주대로 936-3 (칠암동)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2009010FT072149135

부처명 농촌진흥청

연구사업명 재래가축을 이용한 육종기반 구축 및 산업화 연구

연구과제명 돼지 탈장 유전자 탐색을 위한 시험축군 조성 및 원인 유전자 탐색

주관기관 국립축산과학원

연구기간 2009.01.01 ~ 2011.12.31

특허청구의 범위

청구항 1

서열번호 3의 123번째 염기서열이 G 또는 A로 나타나는 돼지 KIT 유전자의 단일염기변이 및 MC1R 유전자의 E 좌위를 포함하는 돼지의 조모색 발현인자 검정 마커.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 돼지는 랜드레이스 및 재래돼지인 것을 특징으로 하는 조모색 발현인자 검정 마커.

청구항 3

제1항의 검정마커를 포함하는 돼지의 조모색 발현인자 검정 마커.

청구항 4

검체로부터 핵산시료를 수득하는 단계;

상기 수득한 핵산시료 중의 서열번호 3의 123번째 염기서열인 G가 A로 치환되는 돼지 KIT 유전자의 단일염기변이 및 돼지의 MC1R 유전자의 E 좌위의 염기서열을 확인하는 단계; 및

상기 염기서열이 결정된 서열번호 3의 123번째 염기서열인 G가 A로 치환되는 돼지 KIT 유전자의 단일염기변이가 G/G이고, MC1R 유전자의 E 좌위가 랜드레이스가 E^P 이고, 재래돼지가 E^{D1}/E^{D1} , E^{D1}/E^{D2} 또는 E^{D2}/E^{D2} 인 경우, 상기 랜드레이스와 재래돼지의 교배시 자손에서 조모색의 돼지가 출현하는 것으로 판단하는 것을 특징으로 하는 돼지의 조모색 발현인자 검정 방법.

청구항 5

검체로부터 핵산시료를 수득하는 단계;

상기 수득한 핵산시료 중의 서열번호 3의 123번째 염기서열인 G가 A로 치환되는 돼지 KIT 유전자의 단일염기변이 및 돼지의 MC1R 유전자의 E 좌위의 염기서열을 확인하는 단계; 및

상기 염기서열이 결정된 서열번호 3의 123번째 염기서열인 G가 A로 치환되는 돼지 KIT 유전자의 단일염기변이가 G/G이고, MC1R 유전자의 E 좌위가 랜드레이스가 E^P 이고, 재래돼지가 E^{D1}/E^{D1} , E^{D1}/E^{D2} 또는 E^{D2}/E^{D2} 인 경우, 상기 랜드레이스와 재래돼지의 교배시키는 단계를 포함하는 조모색 돼지의 제조 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 돼지를 이용한 인간 새치 모델 동물 생산 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 외국종인 백색의 랜드레이스 품종과 토종인 제주재래흑돼지의 품종간 교배시험에서 대부분 정상적인 백색바탕에 흑무늬가 발생하였으나 일부는 흑색과 백색이 거의 비슷한 비율로 발생하는 현상(조모색, roan)이 발견되었다.

[0003] 현재 돼지에서 나타나는 품종 특이적인 DNA 마커를 개발하기 위하여 게놈(genomic) DNA와 마이토콘드리아

DNA(mitochondrial DNA, mtDNA) 내에 존재하는 여러 유전자들을 대상으로 활발하게 이루어지고 있다. 게놈 DNA 상에 위치하는 모색관련 유전자중 KIT은 돼지의 우성백색과 유색의 조절에 관련된 유전자로 알려져 있다.

[0004] 우성백색 유전자 I^P 는 대립유전자 I^P 와 i 에 대하여 완전 우성으로써 랜드레이스와 라지화이트는 I 를 하나 이상 소유하고 있고($I/_$) 백색모를 나타내게 된다(Marklund 등, 1998). 국내에서 가장 많이 사육되고 있는 착색모 품종인 듀록은 i/i 이며, 이외에 버크셔(Berkshire)와 햄프셔(Hampshire)의 경우도 i/i 로 추정되고 있다(Marklund 등, 1998).

[0005] 포유류의 모색은 멜라닌세포(melanocyte)내의 멜라닌(eumelanin)과 갈색멜라닌(phaeomelanin)의 상대적인 양, 정도, 분포에 의해 조절된다고 보고되어 있다 (Evert 등, 2000). 돼지의 6번 염색체 단완의 익스텐션(Extension) 모색 좌위(E locus)에 의해 암호화되어 있는 MC1R(melanocortin receptor 1)은 멜라닌세포 내 유멜라닌(eumelanin, 흑색/갈색)과 페오멜라닌(phaeomelanin, 적색/황색)의 합성과정에서 중심적인 역할을 수행한다(Kijas 등, 1998; G. Pielberg 등, 2002). 돼지 MC1R과 연관된 익스텐션(Extension)의 대립유전자는 5가지(E , E^{D1} , E^P , E^{D2} , e)로 분류되며, MC1R 유전자형 1/1, 2/2, 3/3, 3/4, 4/4는 익스텐션(Extension) 유전자형 E^+/E^+ , E^{D1}/E^{D1} , E^P/E^P , E^{D2}/E^{D2} 그리고 e/e 와 각각 밀접하게 연관되어 있다(Kijas 등, 1998). 이와 관련하여 유럽의 야생돼지는 E , 라지화이트와 피트레인(Pietrain)은 E^P , 라지블랙(Large Black)과 메이산(Meishan)은 E^{D1} , 햄프셔(Hampshire)는 E^{D2} 대립유전자를 갖고 있는 것으로 보고되었다 (Kijas 등, 1998).

[0006] 미토콘드리아 DNA(MtDNA)는 모계유전의 특징을 보이며 (Giles 등, 1980; Kavar 등, 1999) 단일복제 핵 DNA에 비해 10배 이상 빠른 염기 치환율을 보이기 때문에 (Brown 등, 1979; Wilson 등, 1985; Avise, 1986) DNA 다형성(Polymorphism)에 근거한 종간의 분석뿐만 아니라, 종내 계통 및 개체간의 식별에도 유용하게 사용되고 있다 (Bowling 등, 2000; Irwin 등, 1991; Kim 등, 2002; Lin 등, 1999; Ursing 등, 1998). 특히 미토콘드리아 DNA 내에 존재하는 D-루프(loop) 지역에서 라지화이트와 일부 듀록종의 경우 11 bp가 중복되는 종 특이적인 현상이 보고되었다 (김 등, 2004). 또한 뉴클레오티드 디히드로기나제2(Nucleotide dehydrogenase2, ND2))등 일부 유전자들은 통상의 ATG가 아니라 변형태의 개시코돈인 ATA와 ATT를 사용하고 있으므로, 이들 또한 종 특이적 양상을 보이는 것으로 밝혀졌다 (조 등, 2004).

[0007] 돼지에서 현재까지 백색과 흑색의 조모색은 거의 보고가 없고, 표현형이 사람의 새치와 거의 유사하여 인간의 새치 발생에 대한 원인을 구명하는데 좋은 모델동물로 사용될 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 이러한 기술적 배경 하에서, 본 발명자들은 돼지품종에 있어서 백모색을 고정하거나 이모색 인자를 제거할 수 있도록 할 수 있는 DNA마커를 개발하기 위하여 예의 노력한 결과 본 발명을 완성하기에 이르렀다.

[0009] 결국, 본 발명의 목적은 돼지품종에 있어서 조모색을 유발할 수 있는 인자를 식별할 수 있는 DNA 마커를 제공하는 데 있다.

[0010] 본 발명이 이루고자 하는 다른 기술적 과제는 상기 DNA 마커를 포함하는 키트를 제공하는 데 있다.

[0011] 본 발명이 이루고자 하는 또 다른 기술적 과제는 상기 조모색 인자를 식별하는 방법을 제공하는 데 있다.

[0012] 본 발명이 이루고자 하는 또 다른 기술적 과제는 상기 조모색을 갖는 인간새치 연구용 모델 동물을 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0013] 본 발명의 일 측면에 따르면, 서열번호 3의 123번째 염기서열이 G 또는 A로 나타나는 돼지 KIT 유전자의 단일염기변이 및 MC1R 유전자의 E 좌위를 포함하는 돼지의 조모색 발현인자 검정 마커가 제공될 수 있다.

[0014] 일 실시예에 따르면, 상기 돼지는 랜드레이스 및 재래돼지일 수 있다.

[0015] 본 발명의 다른 측면에 따르면, 상기 검정마커를 포함하는 돼지의 조모색 발현인자 검정 마커가 제공될 수 있다.

[0016] 본 발명의 또 다른 측면에 따르면, 검체로부터 핵산시료를 수득하는 단계; 상기 수득한 핵산시료 중의 서열번호 3의 123번째 염기서열인 G가 A로 치환되는 돼지 KIT 유전자의 단일염기변이 및 돼지의 MC1R 유전자의 E 좌위의 염기서열을 확인하는 단계; 및 상기 염기서열이 결정된 서열번호 3의 123번째 염기서열인 G가 A로 치환되는 돼지 KIT 유전자의 단일염기변이가 G/G이고, MC1R 유전자의 E 좌위가 랜드레이스가 E^P 이고, 재래돼지가 E^{D1}/E^{D1} , E^{D1}/E^{D2} 또는 E^{D2}/E^{D2} 인 경우, 상기 랜드레이스와 재래돼지의 교배시 자손에서 조모색의 돼지가 출현하는 것으로 판단하는 것을 특징으로 하는 돼지의 조모색 발현인자 검정 방법이 제공될 수 있다.

[0017] 본 발명의 다른 측면에 따르면, 검체로부터 핵산시료를 수득하는 단계; 상기 수득한 핵산시료 중의 서열번호 3의 123번째 염기서열인 G가 A로 치환되는 돼지 KIT 유전자의 단일염기변이 및 돼지의 MC1R 유전자의 E 좌위의 염기서열을 확인하는 단계; 및 상기 염기서열이 결정된 서열번호 3의 123번째 염기서열인 G가 A로 치환되는 돼지 KIT 유전자의 단일염기변이가 G/G이고, MC1R 유전자의 E 좌위가 랜드레이스가 E^P 이고, 재래돼지가 E^{D1}/E^{D1} , E^{D1}/E^{D2} 또는 E^{D2}/E^{D2} 인 경우, 상기 랜드레이스와 재래돼지의 교배시키는 단계를 포함하는 조모색 돼지의 제조 방법이 제공될 수 있다.

발명의 효과

[0018] 본 발명에 따르면, 백색돼지 품종인 랜드레이스와 대요크셔의 경우 표현형이 완전히 고정되어 있지 않아 KIT 유전자형을 분석하여 이모색 인자를 제거할 수 있을 뿐 아니라 사람의 새치예방을 위한 신약 개발 등에 이용할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0019] 도 1에는 돼지에서의 조모색 및 인간에서의 새치의 비교사진이 나타나 있다.
 도 2에는 생시, 이유시(3주령) 및 성장 후의 성장단계별 모색 변화를 나타내는 사진이 나타나 있다.
 도 3은 백색의 랜드레이스와 흑색의 제주재래흑돼지 품종간 교배에 의한 자손의 모색과 모색유전자 (KIT, MC1R)의 유전자형을 나타내고 있다.
 도 4는 조모색 가계의 유전양상을 나타낸다.
 도 5는 돼지 조모색 유전자의 QTL좌위 분석 결과를 나타내고 있다.
 도 6은 대용량 DNA 칩 분석에 의한 조모색(roan) QTL 분석 결과를 나타내고 있다.
 도 7은 Pyro-sequencing 방법을 이용한 돼지 MC1R 유전자의 E^P 유전자형 식별 결과가 나타나 있다.
 도 8에는 랜드레이스 품종에서 KIT 유전자 스플라이싱 돌연변이(splice mutation) 영역에서의 염기변이 검출을 위한 시퀀싱 결과가 나타나 있다.
 도 9에는 돼지 KIT 유전자 G>A 돌연변이의 NlaIII 제한절단에 의한 유전자형의 판별을 위한 전기영동 결과가 나타나 있다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0020] 이하, 본 발명을 보다 상세하게 설명한다.

[0021] 본 발명에서는 백색의 랜드레이스 품종과 흑색의 제주재래흑돼지 품종간 교배시험에서 F1 자손의 모색을 조사한 결과 2개(white-black spot, roan)의 모색이 발견되었고, 대부분이 백색 바탕에 흑색반점이었고, 일부가 조모색(roan)으로 나타났다.

[0022] 조모색 발생에 대한 원인 유전자 구명을 위하여 제주재래흑돼지(Sus scrofa) 기반 참조축군에서 발생한 조모색 가계를 QTL을 분석한 결과 KIT 유전자로 확인되었고, 더불어 MC1R 유전자가 공동으로 관여하는 것으로 확인되었

다.

- [0023] 돼지 MC1R과 연관된 익스텐션(Extension)의 대립유전자는 5가지(E , E^{D1} , E^P , E^{D2} , e)로 분류되며, MC1R 유전자형 1/1, 2/2, 3/3, 3/4, 4/4는 익스텐션 유전자형 E^+/E^+ , E^{D1}/E^{D1} , E^P/E^P , E^{D2}/E^{D2} 그리고 e/e 와 각각 밀접하게 연관되어 있다(Kijas 등, 1998). 이와 관련하여 유럽의 야생돼지는 E , 라지화이트와 Pietrain은 E^P , 라지블랙(Large Black)과 메이산(Meishan)은 E^{D1} , Hampshire는 E^{D2} 대립유전자를 갖고 있는 것으로 보고되었다(Kijas 등, 1998).
- [0024] KIT 유전자형을 분석시 재래돼지는 전수 i/i 유전자형만, 랜드레이스는 I/I , I/I^{RN} 의 2가지 유전자형을 보유하고 있었다.
- [0025] 재래돼지와 랜드레이스 교배에 의한 조모색 생산방법으로 재래돼지가 보유하고 있는 i/i 유전자형과 랜드레이스의 I/I^{RN} 유전자형이 결합시 F1에서 자손의 50%에서 조모색 개체를 생산할 수 있다.
- [0026] 세부적으로 살펴보면 랜드레이스의 경우 인트론 17에서의 스플라이싱 돌연변이(splice mutation)에 의해 재래돼지 유전자형과 결합시 조모색을 생산할 수 있는 것으로 나타났다.
- [0027] 보다 상세하게는 서열번호 3의 123번째 염기서열이 G 또는 A로 나타나는 돼지 KIT 유전자의 단일염기변이 및 MC1R 유전자의 E 좌위를 포함하는 돼지의 조모색 발현인자 검정 마커가 제공될 수 있으며, 상기 돼지는 랜드레이스 및 재래돼지일 수 있다.
- [0028] 본 발명의 또 다른 측면에 따르면, 검체로부터 핵산시료를 획득하는 단계; 상기 획득한 핵산시료 중의 서열번호 3의 123번째 염기서열인 G가 A로 치환되는 돼지 KIT 유전자의 단일염기변이 및 돼지의 MC1R 유전자의 E 좌위의 염기서열을 확인하는 단계; 및 상기 염기서열이 결정된 서열번호 3의 123번째 염기서열인 G가 A로 치환되는 돼지 KIT 유전자의 단일염기변이가 G/G이고, MC1R 유전자의 E 좌위가 랜드레이스가 E^P 이고, 재래돼지가 E^{D1}/E^{D1} , E^{D1}/E^{D2} 또는 E^{D2}/E^{D2} 인 경우, 상기 랜드레이스와 재래돼지의 교배시 자손에서 조모색의 돼지가 출현하는 것으로 판단하는 것을 특징으로 하는 돼지의 조모색 발현인자 검정 방법이 제공될 수 있다.
- [0029] 본 발명의 다른 측면에 따르면, 검체로부터 핵산시료를 획득하는 단계; 상기 획득한 핵산시료 중의 서열번호 3의 123번째 염기서열인 G가 A로 치환되는 돼지 KIT 유전자의 단일염기변이 및 돼지의 MC1R 유전자의 E 좌위의 염기서열을 확인하는 단계; 및 상기 염기서열이 결정된 서열번호 3의 123번째 염기서열인 G가 A로 치환되는 돼지 KIT 유전자의 단일염기변이가 G/G이고, MC1R 유전자의 E 좌위가 랜드레이스가 E^P 이고, 재래돼지가 E^{D1}/E^{D1} , E^{D1}/E^{D2} 또는 E^{D2}/E^{D2} 인 경우, 상기 랜드레이스와 재래돼지의 교배시키는 단계를 포함하는 조모색 돼지의 제조 방법이 제공될 수 있다.
- [0030] 이하에서는 실시예를 통하여 본 발명을 더욱 상세히 설명하고자 한다. 다만, 이들 실시예는 오로지 본 발명을 예시하기 위한 것으로서, 본 발명의 범위가 이들 실시예에 의해 제한되는 것으로 해석되지는 않는다 할 것이다.
- [0031] **돼지의 조모색 및 인간 새치의 비교**
- [0032] 도 1에는 돼지에서의 조모색 및 인간에서의 새치의 비교사진이 나타나 있다.
- [0033] **조모색 돼지 성장단계별 모색 변화**
- [0034] 도 2에는 생시, 이유시(3주령) 및 성장 후의 성장단계별 모색 변화를 나타내는 사진이 나타나 있다. 인간에서 새치는 돼지에서 조모색과 아주 유사한 특징이 있으며, 결국은 노화와 관련되어 있는 것으로 나타났다.
- [0035] **실시예 1. 돼지 조모색 개체 생산**
- [0036] 도 3은 백색의 랜드레이스와 흑색의 제주재래흑돼지 품종간 교배에 의한 자손의 모색과 모색유전자 (KIT, MC1

R)의 유전자형을 나타내고 있다. 이는 기초축군인 랜드레이스와 재래돼지 및 F2 자손에 대한 KIT 유전자와 MC1R 유전자의 유전자형을 조사한 것이다.

[0037] 도 3을 참조하면, KIT 유전자의 경우에는 랜드레이스 품종이 17번 인트론에서 G/G 유전자형 ($I^R/_$), 재래돼지의 경우에는 17번 인트론에서 G/G 유전자형 (i/i)인 개체를 교배하였을 경우 조모색의 돼지가 생산되는 것으로 나타났다.

[0038] MC1R 유전자의 경우에는 랜드레이스 품종이 E^P 유전자형 (2-bp삽입현상 있음)이고, 재래돼지가 E^{D1}/E^{D1} , E^{D1}/E^{D2} , E^{D2}/E^{D2} 유전자형인 경우에 조모색의 돼지가 생산되는 것으로 나타났다.

[0039] 따라서, 돼지 MC1R 유전자형과 KIT 유전자형의 조합에 의해 인간 새치연구용 조모색 돼지 개체를 생산할 수 있는 것으로 나타났다.

[0040] 이는 돼지 KIT 유전자가 조모색 발현에 주요 유전자(major gene)이나 부가적으로 MC1R 유전자의 도움을 받아 모색을 발현시키는 것으로 설명될 수 있다.

[0041] 실시예 2. 조모색 가계의 유전양상 (roan pedigree)

[0042] 도 4는 조모색 가계의 유전양상을 나타낸다. 이는 조모색을 유발하는 상기 도 3의 유전형과 표현형에 대한 가설이 일치함을 나타내고 있다.

[0043] 실시예 3. 돼지 조모색(roan) 유전자의 QTL 좌위 분석

[0044] 도 5는 돼지 조모색 유전자의 QTL좌위 분석 결과를 나타내고 있다.

[0045] 도 5를 참조하면, 돼지 8번 염색체(SSC8)에 존재하고 있고, 이 영역속에 KIT 유전자가 존재하고 있음을 알 수 있다.

[0046] 실시예 5. 대용량 DNA 칩 분석에 의한 조모색(roan) QTL 분석 결과

[0047] 도 6은 대용량 DNA 칩 분석에 의한 조모색(roan) QTL 분석 결과를 나타내고 있다. 도 6을 참조하면, 돼지 8번 염색체(SSC8)에 존재하고 있고, 이 영역 속에 최고 피크에 KIT 유전자가 존재하고 있어 조모색 발현에 KIT 유전자가 주요 유전자인 것으로 나타남을 알 수 있다.

[0048] 실시예 6. Pyro-sequencing 방법을 이용한 돼지 MC1R 유전자의 E^P 유전자형 식별

[0049] Pyro-sequencing 방법을 이용한 돼지 MC1R 유전자의 E^P 유전자형 식별에 사용된 프라이머는 다음과 같다.

[0050] MC1R 1Fa : 5 '-GATGCCYGTGCTTGGCCCGG-3'

[0051] Biotin_MC1R AR : 5 '-TCACGATGCTGTGGTAGCG-3' (5'쪽에 biotin 붙임)

[0052] MC1R A_In : 5 '-CACCCCCAGCCGCCCCC-3' (minisequencing용 primer)

[0053] 도 7에는 돼지 MC1R 유전자의 염기서열에서 랜드레이스 품종과 서열이 일치할 경우(67번째 CC의 2-bp 삽입현상 있음)의 분석결과가 나타나 있다.

[0054] 실시예 7. 돼지 KIT 유전자 돌연변이 탐색

[0055] 돼지 KIT 유전자 돌연변이 탐색을 위한 프라이머 및 염기변이 위치는 다음과 같다

[0056] 가. 유전자 위치: KIT 유전자 엑손 17 - 인트론 17 영역 (splice mutation region)

[0057] 나. 프라이머 서열 및 변이 영역

- [0058] 서열번호 1> Forward primer : GTATTCACAGAGACTTGGCGGC
- [0059] 서열번호 2> Reverse primer : AAACCTGCAAGGAAAATCCTTCACGG
- [0060] 서열번호 3>
 GTATTCACAGAGACTTGGCGGCCAGAAATATCCTCCTTACTCATGGTCGAATCACAAAGATTTGTGATTTTGGTCTAGCCAGAGACATCAAGAATGATTCTA
 ATTACGTGGTCAAAGGAAAC[G/A]TGAGTACCCACGCTCTCCTGACAGTCCCGTGAAGGATTTTCCTTGCAGGTTT
- [0061] 이 때, 서열번호 3의 123번째 염기인 [G/A]가 변이 영역에 해당된다.
- [0062] 실시예 8. 램드레이스 품종에서 KIT 유전자 스플라이스 돌연변이(splice mutation)영역에서의 염기변이 검출
- [0063] 도 8에는 램드레이스 품종에서 KIT 유전자 스플라이싱 돌연변이 영역에서의 염기변이 검출을 위한 시퀀싱 결과가 나타나 있다.
- [0064] 실시예 9. 돼지 KIT 유전자 G>A 돌연변이의 *Nla*III 제한절단에 의한 유전자형의 판별
- [0065] 도 9에는 돼지 KIT 유전자 G>A 돌연변이의 *Nla*III 제한절단에 의한 유전자형의 판별을 위한 전기영동 결과가 나타나 있다. 이 때, G/G인 개체가 유색개체를 의미한다.
- [0066] 결론적으로, 본 발명에 따르면 백색돼지 품종인 램드레이스와 대요크셔의 경우 표현형이 완전히 고정되어 있지 않아 KIT 유전자형을 분석하여 이모색 인자를 제거할 수 있을 뿐 아니라 사람의 새치예방을 위한 신약 개발 등에 이용할 수 있다.
- [0067] 이상으로 본 발명 내용의 특정한 부분을 상세히 기술하였는 바, 당업계의 통상의 지식을 가진 자에게 있어서, 이러한 구체적인 기술은 단지 바람직한 실시 양태일 뿐이며, 이에 의해 본 발명의 범위가 제한되는 것이 아닌 점은 명백할 것이다. 따라서 본 발명의 실질적인 범위는 첨부된 청구항들과 그것들의 등가물에 의하여 정의된다고 할 것이다.
- [0068]

도면

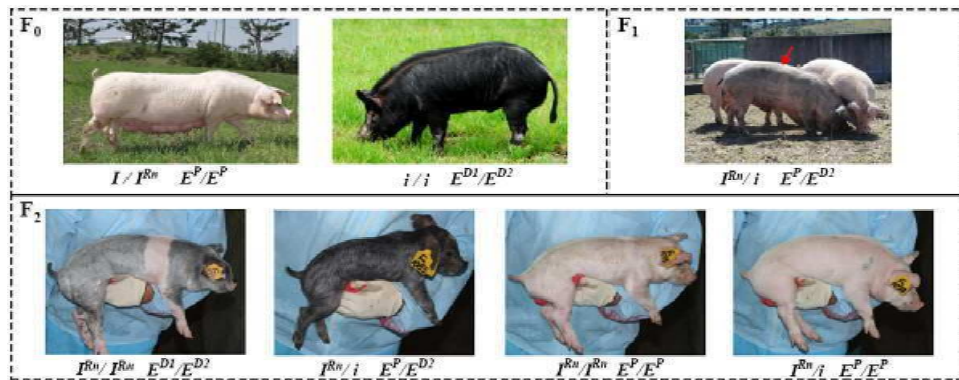
도면1



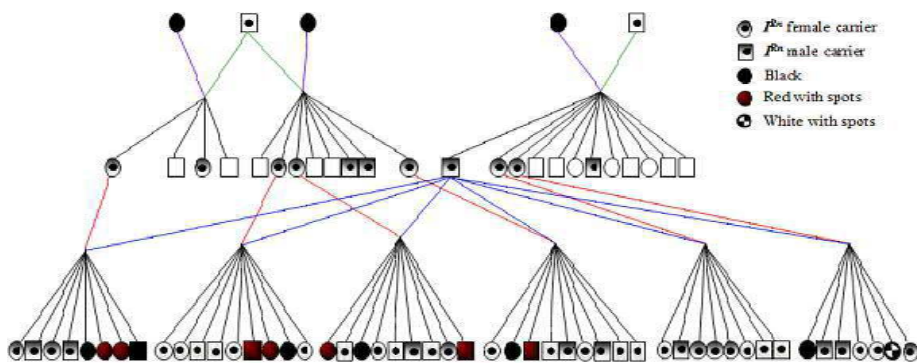
도면2



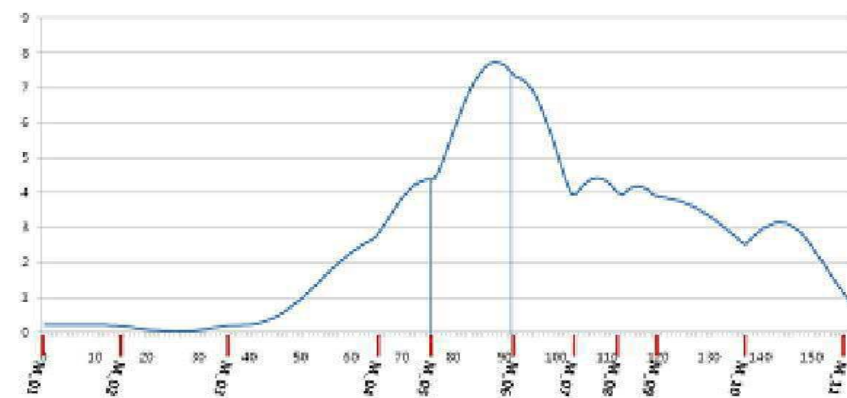
도면3



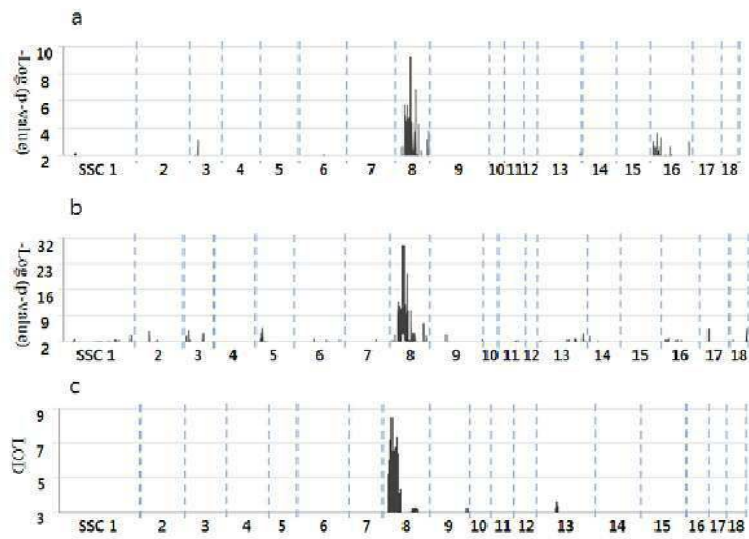
도면4



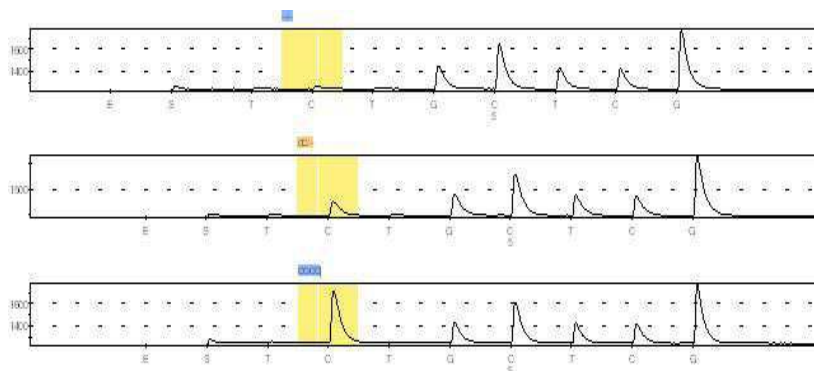
도면5



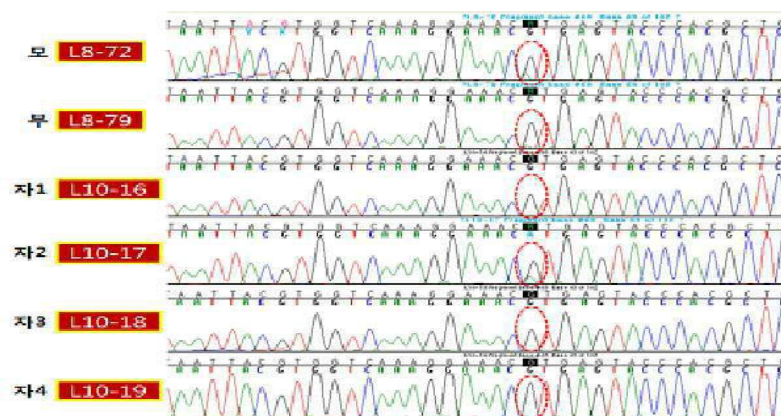
도면6



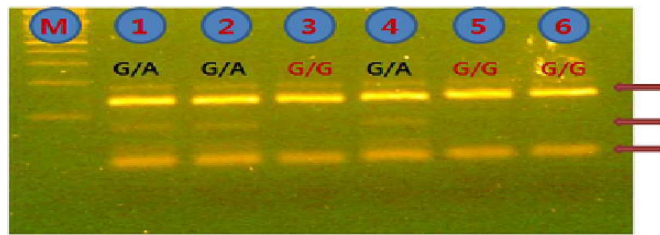
도면7



도면8



도면9



서열 목록

SEQUENCE LISTING

<110> RURAL DEVELOPMENT ADMINISTRATION

<120> Producing method of model organism of human prematurely gray hair
using pocine

<130> NPF18517

<160> 3

<170> PatentIn version 3.2

<210> 1

<211> 22

<212> DNA

<213> Artificial

<220><223> primer

<400> 1

gtattcacag agacttggcg gc 22

<210> 2

<211> 26

<212> DNA

<213> Artificial

<220><223> primer

<400> 2

aaacctgcaa ggaaaatcct tcacgg 26

<210> 3

<211> 175

<212> DNA

<213> Swine

<400> 3

gtattcacag agacttggcg gccagaaata tcctccttac tcatggtcga atcacaaaga	60
tttgtgattt tggcttagcc agagacatca agaatgattc taattacgtg gtcaaaggaa	120
acgtgagtac ccacgtcttc ctgacagtcc cgtgaaggat tttccttgca ggttt	175