



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년12월19일
(11) 등록번호 10-1474910
(24) 등록일자 2014년12월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C12N 15/11 (2006.01) C12Q 1/68 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0062420
(22) 출원일자 2014년05월23일
심사청구일자 2014년05월23일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020090074457 A
KR1020100122794 A
KR1020130000376 A
KR1020110026545 A

(73) 특허권자
충남대학교산학협력단
대전광역시 유성구 대학로 99 (궁동, 충남대학교)
(72) 발명자
임용표
대전광역시 유성구 상대남로 26 트리폴시티아파트
903동 1602호
나중현
경기도 과천시 별양로 12 래미안슈르아파트 308동
1702호
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
최규환

전체 청구항 수 : 총 7 항

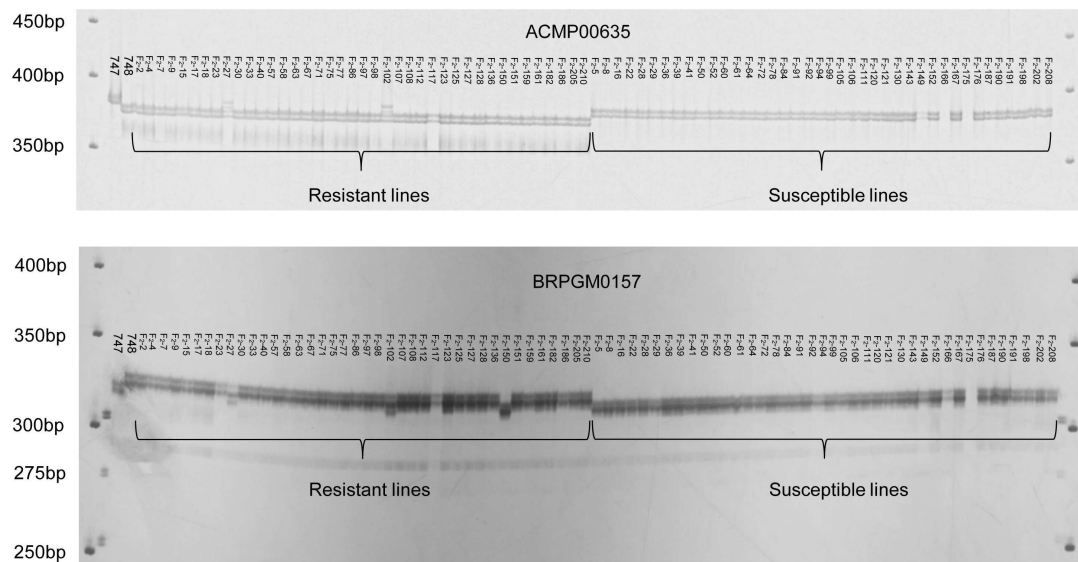
심사관 : 노은주

(54) 발명의 명칭 배추좀나방 저항성 양배추 품종을 선별하기 위한 프라이머 세트, 방법 및 키트

(57) 요약

본 발명은 서열번호 1 내지 4로 표시된 2개 쌍의 프라이머 세트로 구성되는 군으로부터 선택된 하나 이상의 올리고뉴클레오타이드 프라이머 세트를 포함하는 양배추 품종에서 배추좀나방에 대한 저항성 여부를 판별하기 위한 올리고뉴클레오타이드 프라이머 세트, 상기 프라이머 세트를 이용하여 양배추 품종에서 배추좀나방에 대한 저항성 여부를 판별하기 위한 방법 및 상기 프라이머 세트를 포함하는 양배추 품종에서 배추좀나방에 대한 저항성대 한 저항성하기 위한 키트를 제공한다.

대표도 - 도3



(72) 발명자

최수련

대전광역시 중구 태평로 80 삼부아파트1단지 408동
141호

방문성

대전광역시 유성구 궁동 220번지 충남대학교 KT&G
303호

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 213002-04-1-SB110

부처명 농림축산식품부

연구관리전문기관 농림수산물기술기획평가원 (IPET)

연구사업명 기획과제 (연구사업단) GSP 채소종자사업단

연구과제명 채소작물의 종자개발을 위한 육종 특화 통합 DB 구축 및 운영

기 여 율 1/1

주관기관 충남대학교

연구기간 2013.07.25 ~ 2022.05.02

특허청구의 범위

청구항 1

서열번호 1 및 2의 올리고뉴클레오타이드 프라이머 세트; 및 서열번호 3 및 4의 올리고뉴클레오타이드 프라이머 세트에 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상의 올리고뉴클레오타이드 프라이머 세트를 포함하는 양배추 품종의 배추좀나방에 대한 저항성 여부를 판별하기 위한 올리고뉴클레오타이드 프라이머 세트.

청구항 2

제1항에 있어서, 서열번호 1 및 2의 올리고뉴클레오타이드 프라이머 세트; 및 서열번호 3 및 4의 올리고뉴클레오타이드 프라이머 세트를 포함하는 양배추 품종의 배추좀나방에 대한 저항성 여부를 판별하기 위한 올리고뉴클레오타이드 프라이머 세트.

청구항 3

양배추 시료에서 게놈 DNA를 분리하는 단계;

상기 분리된 게놈 DNA를 주형으로 하고, 제1항 또는 제2항에 따른 올리고뉴클레오타이드 프라이머 세트를 프라이머로 이용하여 증폭 반응을 수행하여 표적 서열을 증폭하는 단계; 및

상기 증폭 산물을 검출하는 단계를 포함하는, 양배추 품종의 배추좀나방에 대한 저항성 여부를 판별하는 방법.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 증폭된 표적 서열은 형광, 인광 또는 방사성을 발하는 물질로 표지되어 있는 것인 방법.

청구항 5

제3항에 있어서, 상기 증폭 산물의 검출은 DNA 칩, 겔 전기영동, 방사성 측정, 형광 측정 또는 인광 측정을 통해 수행되는 것인 방법.

청구항 6

제1항 또는 제2항에 따른 올리고뉴클레오타이드 프라이머 세트; 및 증폭 반응을 수행하기 위한 시약을 포함하는, 양배추 품종의 배추좀나방에 대한 저항성 여부를 판별하기 위한 키트.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 증폭 반응을 수행하기 위한 시약은 DNA 폴리머라제, dNTPs, 및 완충액을 포함하는 것인 키트.

명 세 서

기술 분야

[0001]

본 발명은 양배추 품종의 배추좀나방에 대한 저항성 여부를 판별하기 위한 프라이머 세트, 방법 및 키트에 관한 것으로서, 구체적으로는 서열번호 1 내지 4으로 표시된 2개 쌍의 프라이머 세트에 구성되는 군으로부터 선택된 하나 이상의 올리고뉴클레오타이드 프라이머 세트를 포함하는 양배추 품종에서 배추좀나방에 대한 저항성 여부를 판별하기 위한 올리고뉴클레오타이드 프라이머 세트, 상기 프라이머 세트를 이용하여 양배추 품종에서 배추좀나방에 대한 저항성 여부를 판별하기 위한 방법 및 상기 프라이머 세트를 포함하는 양배추 품종에서 배추좀나방에 대한 저항성 여부를 판별하기 위한 키트에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002]

배추좀나방(Diamondback moth; *Plutella xylostella* L.)은 십자화과 식물에 가장 파괴적인 해충 중의 하나이다. 배추좀나방은 작물 잎을 갉아먹음으로서 작물의 상품성을 떨어뜨려서, 작물 재배에 있어 경제적 손실을 야기한다. 2012년 APRD(Arthropod pesticide resistance database) 보고에 따르면 배추좀나방은 살충제에

저항성이 강한 종으로 랭킹 2위에 올라 있다. 이런 배추좀나방은 살충제에 대한 저항성이 빠르게 발달하면서 방제가 쉽지 않다. 따라서 배추좀나방에 저항성을 가지는 품종을 육성하는 것이 보다 효율적이고 경제적인 방제 방법이 될 것이다.

[0003] 이를 위해 양배추에서 배추좀나방 저항성을 선별하는 분자표지를 개발할 필요성이 요구된다. 브라시카 (*Brassica*) 식물의 배추좀나방에 대한 저항성을 조절하는 유전자는 밝혀진 바가 없으며 지금까지는 애기장대 (*Arabidopsis thaliana*)와 유채(*B. napus* L.)에서 각각 배추좀나방에 대한 저항성에 연관한 양적형질유전자좌 (quantitative trait loci; QTL)가 보고되었다.

[0004] 한편, 한국등록특허 제1095220호에는 뿌리혹병 저항성 배추 품종을 선별하기 위한 프라이머 세트, 방법 및 키트가 개시되어 있고, 한국등록특허 제0130199호에서는 내서성 양배추 품종의 조기 선발을 위한 분자표지 개발 및 이의 이용이 개시되어 있으나, 본 발명에서와 같이 양배추 배추좀나방에 대한 저항성 여부를 판별하기 위한 프라이머 세트, 방법 및 키트에 대해서는 개시된 바가 없다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명은 상기와 같은 요구에 의해 도출된 것으로서, 본 발명자는 양배추의 배추좀나방 저항성 계통과 감수성 양배추 계통을 이용하여 만든 분리집단을 육성 및 표현형 검정하여 유전자좌를 탐색하고, 상기 유전자좌에 위치하는 배추좀나방 저항성과 연관된 분자표지(유전체 단편)를 분석하였으며, 최종적으로 상기 분자표지의 염기서열을 분석함으로써, 배추좀나방 저항성과 감수성에 차이를 나타낼 수 있는 서열번호 1 내지 4의 프라이머 세트를 선발함으로써, 본 발명을 완성하였다.

과제의 해결 수단

[0006] 상기 과제를 해결하기 위해, 본 발명은 서열번호 1 및 2의 올리고뉴클레오타이드 프라이머 세트; 및 서열번호 3 및 4의 올리고뉴클레오타이드 프라이머 세트로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상의 올리고뉴클레오타이드 프라이머 세트를 포함하는 양배추 품종의 배추좀나방에 대한 저항성 여부를 판별하기 위한 올리고뉴클레오타이드 프라이머 세트를 제공한다.

[0007] 또한, 본 발명은 상기 프라이머 세트를 이용하여 양배추 품종의 배추좀나방에 대한 저항성 여부를 판별하기 위한 방법을 제공한다.

[0008] 또한, 본 발명은 상기 올리고뉴클레오타이드 프라이머 세트를 포함하는 양배추 품종의 배추좀나방에 대한 저항성 여부를 판별하기 위한 키트를 제공한다.

발명의 효과

[0009] 본 발명에 따른 분자표지를 많은 양배추 작물들에 적용하면 배추좀나방에 저항성을 나타내는 양배추 품종을 효율적으로 선별 및 육성할 수 있다. 따라서, 본 발명에 따른 분자표지 및 본 발명에서 제공하는 양배추 품종 선별 방법은 약제에 의한 방제가 어려운 배추좀나방의 피해를 막고자 배추좀나방 저항성 품종을 육성하기 위해 많은 노력을 해온 양배추 육종업자들에게 매우 유용할 것이다.

도면의 간단한 설명

[0010] 도 1은 두 분자표지(ACMP00635 및 BRPGM0157)를 포함하는 양배추 유전자 지도를 나타낸다.

도 2는 90일 및 140일 자란 배추좀나방에 저항성 및 감수성을 보이는 양배추를 나타낸다.

도 3은 서열번호 1 및 2의 올리고뉴클레오타이드 프라이머 쌍으로 증폭한 PCR 산물의 분자표지(ACMP00635)와 서열번호 3 및 4의 올리고뉴클레오타이드 프라이머 쌍으로 증폭한 PCR 산물의 분자표지(BRPGM0157)을 이용하여 유전자형을 결정하는 그림을 나타낸다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0011] 본 발명의 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 서열번호 1 및 2의 올리고뉴클레오타이드 프라이머 세트; 및 서열번호 3 및 4의 올리고뉴클레오타이드 프라이머 세트에 구성된 군으로부터 선택된 하나 이상의 올리고뉴클레오타이드

드 프라이머 세트를 포함하는 양배추 품종의 배추좀나방에 대한 저항성 여부를 판별하기 위한 올리고뉴클레오티드 프라이머 세트를 제공한다.

- [0012] 상기 올리고뉴클레오티드는 바람직하게는 서열번호 1의 서열 내의 16개 이상, 17개 이상, 또는 18개 이상의 연속 뉴클레오티드의 절편으로 이루어진 올리고뉴클레오티드일 수 있다.
- [0013] 또한, 상기 올리고뉴클레오티드는 바람직하게는 서열번호 2의 서열 내의 16개 이상, 17개 이상, 18개 이상, 또는 19개 이상의 연속 뉴클레오티드의 절편으로 이루어진 올리고뉴클레오티드일 수 있다.
- [0014] 또한, 상기 올리고뉴클레오티드는 바람직하게는 서열번호 3의 서열 내의 16개 이상, 17개 이상, 18개 이상, 또는 19개 이상의 연속 뉴클레오티드의 절편으로 이루어진 올리고뉴클레오티드일 수 있다.
- [0015] 또한, 상기 올리고뉴클레오티드는 바람직하게는 서열번호 4의 서열 내의 16개 이상, 17개 이상, 18개 이상, 또는 19개 이상의 연속 뉴클레오티드의 절편으로 이루어진 올리고뉴클레오티드일 수 있다.
- [0016] 본 발명의 일 구현예에 따른 올리고뉴클레오티드 프라이머 세트는 서열번호 1 및 2의 올리고뉴클레오티드 프라이머 세트; 및 서열번호 3 및 4의 올리고뉴클레오티드 프라이머 세트를 포함하는 양배추 품종의 배추좀나방에 대한 저항성 여부를 판별하기 위한 올리고뉴클레오티드 프라이머 세트이다.
- [0017] 본 발명의 프라이머 세트는 배추좀나방에 대한 저항성인 양배추 품종을 선별하기 위한 분자표지로 이용된다. 상기 분자표지를 개발하기 위해, 양배추의 배추좀나방 저항성 계통과 감수성 양배추 계통을 이용하여 만든 분리집단을 육성 및 표현형 검정하여 유전자좌를 탐색하고, 상기 유전자좌에 위치하는 배추좀나방 저항성과 연관된 분자표지(유전체 단편)를 분석하였다. 최종적으로 상기 분자표지의 염기서열을 분석함으로써, 배추좀나방 저항성과 감수성에 차이를 나타낼 수 있는 서열번호 1 내지 4의 프라이머 세트를 선발하였다.
- [0018] 본 발명의 일 구현예에 따른 올리고뉴클레오티드 프라이머 세트는 서열번호 1 및 2의 올리고뉴클레오티드 프라이머 세트; 및 서열번호 3 및 4의 올리고뉴클레오티드 프라이머 세트를 포함하는 양배추 품종의 배추좀나방에 대한 감수성(susceptible) 특이적 표지이다.
- [0019] 본 발명에 있어서, "프라이머"는 복제하려는 핵산 가닥에 상보적인 단일 가닥의 올리고뉴클레오티드 서열을 말하며, 프라이머 연장 산물의 합성을 위한 개시점으로서 작용할 수 있다. 상기 프라이머의 길이 및 서열은 연장 산물의 합성을 시작하도록 허용해야 한다. 프라이머의 구체적인 길이 및 서열은 요구되는 DNA 또는 RNA 표적의 복잡도(complexity) 뿐만 아니라 온도 및 이온 강도와 같은 프라이머 이용 조건에 의존할 것이다.
- [0020] 본 명세서에 있어서, 프라이머로서 이용된 올리고뉴클레오티드는 또한 뉴클레오티드 유사체(analogue), 예를 들면, 포스포로티오에이트(phosphorothioate), 알킬포스포로티오에이트 또는 펩티드 핵산(peptide nucleic acid)을 포함할 수 있거나 또는 삽입 물질(intercalating agent)을 포함할 수 있다.
- [0021] 또한, 본 발명은
- [0022] 양배추 시료에서 게놈 DNA를 분리하는 단계;
- [0023] 상기 분리된 게놈 DNA를 주형으로 하고, 상기 올리고뉴클레오티드 프라이머 세트를 프라이머로 이용하여 증폭 반응을 수행하여 표적 서열을 증폭하는 단계; 및
- [0024] 상기 증폭 산물을 검출하는 단계를 포함하는, 양배추 품종의 배추좀나방에 대한 저항성 여부를 판별하는 방법을 제공한다.
- [0025] 본 발명의 방법은 양배추 시료에서 게놈 DNA를 분리하는 단계를 포함한다. 상기 시료에서 게놈 DNA를 분리하는 방법은 당업계에 공지된 방법을 이용할 수 있으며, 페놀:클로로포름 추출에 후속한 에탄올 침전화 방법을 이용할 수도 있다. 상기 분리된 게놈 DNA를 주형으로 하고, 본 발명의 일 실시예에 따른 올리고뉴클레오티드 프라이머 세트를 프라이머로 이용하여 DNA 폴리머라제를 첨가하여 증폭 반응을 수행하여 표적 서열을 증폭할 수 있다. 표적 핵산을 증폭하는 방법은 중합효소연쇄반응(PCR), 리가아제 연쇄반응(ligase chain reaction), 핵산 서열 기재 증폭(nucleic acid sequence-based amplification), 전사 기재 증폭 시스템(transcription-based amplification system), 가닥 치환 증폭(strand displacement amplification) 또는 Q β 복제효소(replicase)를 통한 증폭 또는 당업계에 알려진 핵산 분자를 증폭하기 위한 임의의 기타 적당한 방법이 있다. 상기에서, PCR이란 중합효소를 이용하여 표적 핵산에 특이적으로 결합하는 프라이머 쌍으로부터 표적 핵산을 증폭하는 방법이다. 이러한 PCR 방법은 당업계에 잘 알려져 있으며, 상업적으로 이용가능한 키트를 이용할 수도 있다.

- [0026] 본 발명의 방법에 있어서, 상기 증폭된 표적 서열은 검출가능한 표지 물질로 표지될 수 있다. 일 구현예에서, 상기 표지 물질은 형광, 인광 또는 방사성을 발하는 물질일 수 있으나, 이에 제한되지 않는다. 바람직하게는, 상기 표지 물질은 Cy-5 또는 Cy-3이다. 표적 서열의 증폭시 프라이머의 5'-말단에 Cy-5 또는 Cy-3를 표지하여 PCR을 수행하면 표적 서열이 검출가능한 형광 표지 물질로 표지 될 수 있다. 또한, 방사성 물질을 이용한 표지는 PCR 수행시 ^{32}P 또는 ^{35}S 등과 같은 방사성 동위원소를 PCR 반응액에 첨가하면 증폭 산물이 합성되면서 방사성이 증폭 산물에 혼입되어 증폭 산물이 방사성으로 표지 될 수 있다. 표적 서열을 증폭하기 위해 이용된 올리고뉴클레오타이드 프라이머 세트는 상기에 기재된 바와 같다.
- [0027] 본 발명의 방법은 상기 증폭 산물을 검출하는 단계를 포함한다. 상기 증폭 산물의 검출은 DNA 칩, 겔 전기영동, 방사성 측정, 형광 측정 또는 인광 측정을 통해 수행될 수 있으나, 이에 제한되지 않는다. 증폭 산물을 검출하는 방법 중의 하나로써, 겔 전기영동을 수행할 수 있다. 겔 전기영동은 증폭 산물의 크기에 따라 아가로스 겔 전기영동 또는 아크릴아미드 겔 전기영동을 이용할 수 있다. 또한, 형광 측정 방법은 프라이머의 5'-말단에 Cy-5 또는 Cy-3를 표지하여 PCR을 수행하면 표적 서열이 검출가능한 형광 표지 물질로 표지 되며, 이렇게 표지된 형광은 형광 측정기를 이용하여 측정할 수 있다. 또한, 방사성 측정 방법은 PCR 수행시 ^{32}P 또는 ^{35}S 등과 같은 방사성 동위원소를 PCR 반응액에 첨가하여 증폭 산물을 표지한 후, 방사성 측정기구, 예를 들면, 가이거 계수기(Geiger counter) 또는 액체섬광계수기(liquid scintillation counter)를 이용하여 방사성을 측정할 수 있다.
- [0028] 또한, 본 발명은 상기 올리고뉴클레오타이드 프라이머 세트; 및 증폭 반응을 수행하기 위한 시약을 포함하는, 양배추 품종의 배추좀나방에 대한 저항성 여부를 판별하기 위한 키트를 제공한다.
- [0029] 본 발명의 키트에서, 상기 증폭 반응을 수행하기 위한 시약은 DNA 폴리머라제, dNTPs, 버퍼 등을 포함할 수 있다. 또한, 본 발명의 키트는 최적의 반응 수행 조건을 기재한 사용자 안내서를 추가로 포함할 수 있다. 안내서는 키트 사용법, 예를 들면, PCR 완충액 제조 방법, 제시되는 반응 조건 등을 설명하는 인쇄물이다. 안내서는 팜플렛 또는 전단지 형태의 안내 책자, 키트에 부착된 라벨, 및 키트를 포함하는 패키지의 표면에 설명을 포함한다. 또한, 안내서는 인터넷과 같이 전기 매체를 통해 공개되거나 제공되는 정보를 포함한다.
- [0030] 이하, 본 발명을 실시예에 의해 상세히 설명한다. 단, 하기 실시예는 본 발명을 예시하는 것일 뿐, 본 발명의 내용이 하기 실시예에 한정되는 것은 아니다.
- [0031] **실시예**
- [0032] **실시예 1. 저항성 계통과 감수성 계통을 이용한 분리집단 F2 및 F3 육성 및 배추좀나방 저항성 표현형 검정**
- [0033] 배추좀나방에 저항성 계통인 748과 감수성 계통 747을 교배하여 188개의 F2 개체를 얻었다. 상기 F2를 자가 수정하여 얻은 분리집단 F3로부터 표현형 검정을 실시하였다(도 2). 2008년부터 2012년까지 매년 3월부터 7월까지 자란 식물체의 표현형 검정을 실시하였다. 한달 내지 두달된 식물체를 실험에 사용하였다. 2008년에 식물체에 나일론 망을 씌워서 다른 해충의 침입을 차단한 상태에서 유충을 5일간 처리하였다. 2009년과 2010년에는 망을 씌운 식물체 집단안에 100개의 부화 직후의 성충과 성충이 되기 직전의 고치를 포함한 페트리디쉬를 1 미터 간격으로 넣어주었다. 2011년과 2012년에는 식물체를 야외 경작지로 옮겨서 배추좀나방의 자연개체군에 노출시켜서 저항성 및 감수성 표현형을 평가하였다.
- [0034] **실시예 2. 양배추의 핵산 추출, 유전자 지도 작성 및 배추좀나방 저항성에 연관된 분자표지**
- [0035] 실시예 1을 통해 얻은 분리집단 F2 및 F3으로부터 잎 조직의 게놈 DNA를 RBC 게놈 DNA 추출 키트(RealBiotech Corp., 대만)를 이용하여 추출한 후, ACMP (Ramchiary et al., 2011, DNA Res. 18:305-320)에서 밝혀진 707개의 EST-SSRs, 앞머리에 "cnu", "nia"(Li et al., 2010, Genome 53:39-47), "BrgMS" 및 "BRPGM"을 붙인 BAC 유래된 2410개의 SSRs, 272개의 IP 표지, 브라시카 나푸스(*B. napus*), 브라시카 라파(*B. rapa*), 및 브라시카 올레라케아(*B. oleracea*)로부터 밝혀진 332개의 다른 SSR 표지(앞머리에 BRAS, CB, MR, OI, Na, Ni, FITO 및 BRMS를 붙인)를 이용하여 양친계통(747, 748)간의 다형성 조사를 하였고, 상기 참고 표지들의 개시된 방법에 따라 SSR 다형성 조사, 표현형 및 점수화(scoring)를 수행하였다. 그 결과 총 276 개의 다형성 표지 좌위를 얻었고, 9개 연관군(linkage group; LG)과 맵핑된 양배추의 유전자 지도를 작성하였다(표 1 참조).

표 1

양배추 유전자지도의 연관군에서의 표지 상세표

연관군	염색체	거리 (cM)	평균 간격 (cM)	표지 시스템							총 표지 수
				ACMP-EST	Nia-SSR	CNU-SSR	IBP	BRPGM-SSR	BrgMS	Reference Marker	
LG1	Chr.3	162.5	3.0	7	1	4	0	24	1	17	54
LG2	Chr.2	108.7	3.4	5	0	1	2	17	1	7	33
LG3	Chr.8	113.9	4.7	2	0	4	0	12	0	7	25
LG4	Chr.7	132.3	4.2	13	1	4	1	8	0	5	32
LG5	Chr.1	96.3	3.2	10	2	5	0	12	1	1	31
LG6	Chr.9	88.5	7.4	2	2	0	0	9	0	0	13
LG7	Chr.4	117	3.3	7	1	4	2	15	0	8	37
LG8	Chr.6	94	3.6	2	0	3	3	9	5	5	27
LG9	Chr.5	115.5	5.0	3	1	4	0	7	0	9	24
합		1028.7		51	8	29	8	113	8	59	276
평균		114.3	3.9	5.7	0.9	3.2	0.9	12.6	0.9	6.6	30.7

[0036]

[0037]

작성된 양배추의 유전자 지도를 이용하여 배추좀나방 저항성에 연관된 양적형질유전자좌(quantitative trait loci;QTL) 맵핑을 실시하였고, 그 결과 3개의 연관군에서 총 23개의 분자 표지가 선별되었으며, 그 중 표현형과 유전형을 비교 분석한 결과 최종적으로 도 1에서 보이는 LG9(chr5)에 위치하는 두 개의 분자표지(ACMP00635 및 BRPGM0157)를 선별하였고, 이들의 염기서열을 분석한 후 하기의 표 2에 기재된 프라이머 세트를 제작하였다.

표 2

사용된 프라이머 서열

분자표지 이름	프라이머 서열(5'-3')	서열번호
ACMP00635	CTGCAACGACTCCTTCACC	1
	GAGAAACGGATAGCGAGGTC	2
BRPGM0157	CTGCACCAAGTCATCAAAGC	3
	CGACACTCTCGCTAATCCAA	4

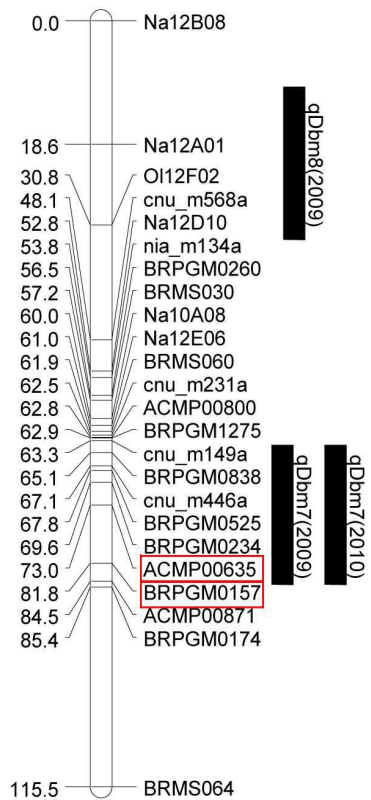
[0039]

상기 두개의 분자표지(ACMP00635 및 BRPGM0157)가 배추좀나방 저항성을 판별하는지 여부를 알아보기 위하여 임의로 선발된 94개의 F2 및 F3 식물체에 사용하였다. 각 식물체의 표현형을 조사하고 분자 표지로 유전자형을 비교 분석하였다. 도 3에서 보는 바와 같이 ACMP00635 및 BRPGM0157 분자표지를 통해 저항성과 감수성을 구분하는 것을 확인하였다.

도면

도면1

LG9 (chr5)



도면2

90 DAYS

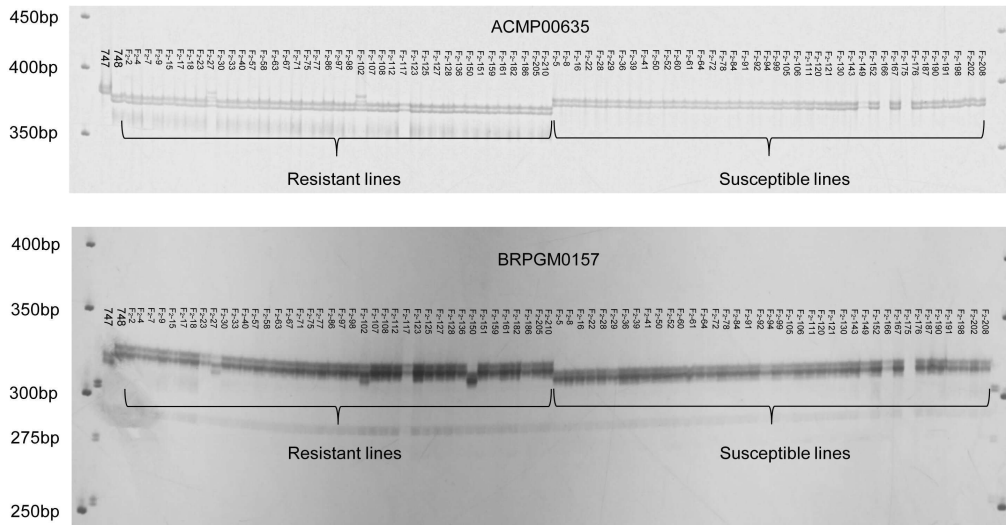
140 DAYS



Resistant

Susceptible

도면3



서열 목록

<110> The Industry & Academic Cooperation in Chungnam National University (IAC)

<120> Primer set, method and kit for selecting Diamondback
moth-resistant cabbage cultivar

<130> PN14057

<160> 4

<170> KopatentIn 2.0

<210> 1

<211> 19

<212> DNA

<213> Artificial Sequence

<220><223> primer

<400> 1

ctgcaacgac tccttcacc

19

<210> 2

<211> 20

<212> DNA

<213> Artificial Sequence

<220

><223> primer

<400> 2

gagaaacgga tagcgaggtc

20

<210>	3	
<211>	20	
<212>	DNA	
<213>	Artificial Sequence	
<220><223>	primer	
<400>	3	
ctgcaccaag tcatcaaagc		20
<210>	4	
<211>	20	
<212>	DNA	
<213>	Artificial Sequence	
<220><223>	primer	
<400>	4	
cgacactctc gctaatacaa		20