

## 저장 온도에 따른 음나무 순의 품질 변화

우성민\* · 박윤문(안동대학교 생명자원과학부)

Quality Changes of Carstor Aralia (*Kalopanax septemlobus*) as Influenced by Storage Temperature

Sung Min Woo\* and Youn Moon Park

Department of Food Science and Biotechnology, Andong National University, Andong 760-749, Korea

나물로 이용되는 음나무 순(개두릅)의 출하시기 연장을 위해 저장온도에 따른 품질유지 가능성을 조사하였다. 경상북도 영양군에서 5월 초순 수확한 음나무 순을 100g 단위로 30 $\mu$ m LDPE 필름으로 봉지 포장하여 0, 3, 6 $^{\circ}$ C에서 4주 동안 저온저장하였고 저장 후 5일간 저온유통을 거쳐 품질을 조사하였다. 온도에 따라 저장 4주 후 품질은 큰 차이를 보여 6 $^{\circ}$ C에 저장한 음나무 순에서는 저장 직후에 이미 조직이 붕괴되고 높은 이취와 낮은 조직감 지수를 나타내는 등 상품성이 심하게 저하되었다. 3 $^{\circ}$ C에 저장한 시료 역시 4주 저장 직후 외관상품성이 적정수준 이하로 평가되었다. 이에 비해 0 $^{\circ}$ C 저장 시료는 4주 저장 후까지 적정수준의 품질이 유지되었다. 그러나 이후 유통과정에서는 7 $^{\circ}$ C 저온조건에서도 3일 후부터 급격하게 조직 붕괴 현상이 진행되어 판매가 불가능하였고 이 과정에서 호흡속도의 증가가 관찰되었다. 본 실험에서 사용한 30 $\mu$ m PE 필름 포장은 저장과정에서 진공화로 인한 수축현상이 나타났는데 특히 3, 6 $^{\circ}$ C에서 심하게 나타나 어린 조직의 붕괴를 초래하는 것으로 추정되었다. 연구결과를 종합해보면, 음나무 순 나물의 상품성 유지는 0 $^{\circ}$ C에서 4주 저온저장 후 저온유통 3일까지 가능한 것으로 판단되지만 보다 안전한 품질유지기한 설정을 위해서는 MAP 최적화를 위한 포장소재 개발이 필요할 것으로 생각된다.

T. 054-820-5752, F. 054-820-6264 park123@andong.ac.kr

Effects of Modified Atmosphere Packaging with Aqueous Chlorine Dioxide Treatment on the Quality and Shelf-life of Tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill) during StorageJung Soo Kim<sup>1</sup>, Young-Shik Kim<sup>2</sup>, Jung-Soo Lee<sup>3</sup>, and YounSuk Lee<sup>1\*</sup><sup>1</sup>Department of Packaging, Yonsei University, Wonju 220-710, Korea,<sup>2</sup>Department of Plant Science and Technology, Sangmyung University,Cheonan 330-720, Korea, <sup>3</sup>National Institute of Horticultural & Herbal Science, Rural Development Administration, Suwon 440-706, Korea

The effects of aqueous chlorine dioxide alone or in combination with modified atmosphere packaging to improve the postharvest quality on tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill) were investigated. Fresh tomatoes were washed in 50, 200, and 300 mg·L<sup>-1</sup> of chlorine dioxide solution and tap water for 10 min at 10 $^{\circ}$ C. After pre-treated tomatoes were placed in plastic trays, sealed with linear low density polyethylene (LLDPE) films, corona electrical discharged micro-perforated (CMP) films, and mechanical micro-perforated (MMP) films with average 0.04 mm thickness which represented the oxygen transmission rate of 800, 4500, and 10000 cm<sup>3</sup>·m<sup>-2</sup>·d<sup>-1</sup>·atm<sup>-1</sup>, respectively. Quality attributes such as soluble solids content, lycopene content, vitamin C content, respiration rate, weight loss rate, firmness, decay occurrence rate, hunter value, and microbial growth were measured during storage at 10, 20, 30 $^{\circ}$ C. The results in both experiments for chlorine dioxide treatments with or without modified atmosphere packaging showed that aqueous chlorine dioxide treatments packed in CMP or MMP films were generally better evaluated in all quality parameters and inhibited the growth of spoilage microorganisms over the storage time. The CMP and MMP films for aqueous chlorine dioxide treated tomatoes could be used as an effective packaging system

since it may extend the shelf life of postharvest tomato by controlling the quality attributes and the microbial growth.

T. 033-760-2395, F. 033-760-2395 leeyouns@yonsei.ac.kr

## 무 자가불화합성 인자판별용 Multiplex PCR 조건 확립

이혜은\* · 김정호 · 박수형 · 우종규 · 신현아(농촌진흥청 국립원예특작과학원 채소과)

Determination of Self-incompatibility in Radish (*Raphanus sativus* L.) by Multiplex PCR

Hye Eun Lee\*, Jeong Ho Kim, Suhyoung Park, Jong-Gyu Woo, and Hyun Ah Shin

Vegetable Research Division, National Institute of Horticultural &amp; Herbal Science, Rural Development Administration, Suwon 440-706, Korea

무는 오래전부터 자가불화합성 현상을 이용하여 효율적인 F1 종자 생산하고 있으며, 우선적으로 각 계통이 인자형을 정확하게 판별하는 것이 중요하다. 분자생물학의 발전과 더불어 1985년 S-locus가 클로닝되고, 그 후 인자형별로 염기서열이 밝혀지면서 가능해졌으나, 인자형간 염기서열의 유사성이 높아 PCR 적용에 어려움이 있고, PCR-RFLP에 의한 방법은 고가의 제한효소를 이용하는 경우가 많아 검정비용 면에서 비효율적이고 보편성이 떨어지는 문제점이 있었다. 따라서 본 연구에서는 기보고된 염기서열을 이용하여 새로운 인자 특이적인 분자표지를 제작하고 이들 표지를 이용하여 효율적으로 판별할 수 있는 방법을 개발하고자 수행하였다. NCBI database를 바탕으로 3개의 그룹으로 나뉘었으며, 무의 Standard DNA를 이용한 single PCR 결과 그룹 I에서 3개의 인자형(S5, S24, S26), 그룹II에서 5개 인자형(S6, S9, S11, S20, S22), 그룹III에서 6개 인자형(S1, S2, S7, S8, S15, S23)이 증폭되었다. 증폭된 밴드는 sequencing을 통해 확실한 인자형을 확인하였고, multiplex PCR 조건을 설정하기 위해 프라이머 위치, 사이즈, 농도 등을 조절하여 다양한 실험을 수행하였다. 이 multiplex PCR 방법은 지금까지 개발된 PCR-RFLP 및 SCAR 마커와 비교하여 빠른 시일 내에 대량 시료를 간단하게 분석할 수 있는 방법으로 사용 가능할 것으로 보여진다.

T. 031-290-6200, F. 031-290-6219 helee@rda.go.kr

Molecular Markers Linked to *Phytophthora* Root Rot Resistance in Pepper (*Capsicum annuum* L.)

Hai Thi Hong Truong, Jeong Ho Kim, Myeong Cheoul Cho, Soo Young Chae, and Hye Eun Lee\*

Vegetable Research Division, National Institute of Horticultural &amp; Herbal Science, Rural Development Administration, Suwon 440-706, Korea

*Phytophthora* root rot in pepper (*C. annuum*) is caused by *Phytophthora capsici* L. which exhibits a high level of pathogenic diversity. Resistance to this disease is conditioned by number of quantitative trait loci. Pyramiding resistance alleles is desirable and could be simplified by the use of molecular markers tightly linked to the resistance. The purpose of this study was the development of molecular markers linked to the *Phytophthora* root rot resistance. An F8 RIL population derived from across between YCM334 and a susceptible cultivar 'Teon' was used in combination with bulk segregation analysis utilizing the random amplified polymorphism DNA (RAPD) and conversion of amplified fragment length polymorphism (AFLP) markers linked to *Phytophthora* root rot resistance into sequence-characterized amplified region (SCAR) markers. In conversion of the three AFLP markers, only one was successfully converted into a co-dominant SCAR marker SA133\_4 linking to the trait. In bulked segregant analysis (BSA), out of 400 random amplified polymorphic DNA (RAPD) primers, only three (UBC484, 504, and 553) produced polymorphic RAPD markers between the two DNA pools.

Genetic linkage analysis showed that the SCAR and RAPD markers located in the chromosome 5 of pepper in a reference map. QTL analysis showed that SA133\_4 and UBC553 linked to *Phytophthora* root rot resistance. These markers were correctly identified as resistant or susceptible of nine commercial pepper varieties. The obtained markers SA133\_4 and UBC553 will be beneficial to marker-assisted selection in pepper breeding.

T. 031-290-6200, F. 031-290-6219 helee@rda.go.kr

**121** P-1-④

**Development of a Co-dominant SCAR Marker Linked to the Ph-3 Gene for *Phytophthora infestans* Resistance in Tomato (*Solanum lycopersicum*)**

Hai Thi Hong Truong<sup>1</sup>, Hung Ngov Tran<sup>2</sup>, Hak Soon Choi<sup>1</sup>, Pue Hee Park<sup>3</sup>, Myeong Cheoul Cho<sup>1</sup>, and Hye Eun Lee<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>*Vegetable Research Division, National Institute of Horticultural & Herbal Science, Rural Development Administration, Suwon 440-706, Korea,* <sup>2</sup>*Department of Biotechnology, Fruit and Vegetable Research Institute (FAVRI), Trau qui, Gia lam, Hanoi, Vietnam,* <sup>3</sup>*Floriculture Research Division, National Institute of Horticultural & Herbal Science, Rural Development Administration, Suwon 441-440, Korea*

Random amplified polymorphism DNA (RAPD) and bulk segregant analysis (BSA) approaches were used to characterize the molecular marker linked to the *Phytophthora infestans* resistance gene Ph-3 in tomato. A total of 400 RAPD primers were screened. One RAPD marker UBC#602 was identified to be tightly linked to the Ph-3 gene. The marker was successfully converted into a co-dominant sequence characterized amplified region (SCAR) marker. The SCAR marker SCU602 was used to analyze 96 F2 progenies and fitted the expected 1:2:1 Mendelian segregation ratio. Forty one tomato inbred lines were screened using the SCAR marker in comparison with a reference marker linked to the Ph-3 gene and gave the same results. This SCAR marker can be used in breeding program for the selection of the Ph-3 gene for *Phytophthora infestans* resistance.

T. 031-290-6200, F. 031-290-6219 helee@rda.go.kr

**122** P-1-④

**교배육종에 의한 ‘와이알 오레(YR Ore)’ 무 품종육성과 분자표지 검증**

이광식\*, 오종혁·안춘희·정운화·서종현·김영규(농업회사법인 (주)코레콘 육종 연구소)

**Breeding of Radish cv. YR Ore and Marker-assisted Selection of Pure-breeding Lines**

Kwang Sik Lee\*, Jong Hyuck Oh, Chun Hee Ahn, Un Hwa Jung, Jong Hyun Seo, and Young Gyu Kim  
*Breeding & Research Institute, Koregon Co., Ltd., Anseong 456-871, Korea*

무는 항산화성(DPPH)이 높고 Vitamin-C를 다량 함유하고 있으며 김치식 재료 외에도 다양한 용도로 이용되고 있는 중요한 채소이다. 최근에는 청수계 가공용 무 소비가 증가하면서 가공시 20-30% 발생되는 손실율을 3% 미만으로 감소시키고자 무의 근형은 H형으로 상하근경 차이가 적으며 박스포장 규격출하에 유리하고 봄재배 및 가을조기재배, 가공용 무 제주월동무 재배에 적합한 위황병, 근류병에 저항성인 청수계 가공용 무 품종육성을 위하여 분리 세대 고정 초기단계에서부터 SI activity가 강한 계통을 선발 고정하고 SI activity가 약한 계통은 선발에서 제외하였고 SI가 약한 우량계통은 MS편진 사용을 목적으로 고정하거나 MS(응성불입)계통으로 육성하였으며 MS친은 SI인자도 함께 관여하므로 부계친과의 SI인자분석을 병행하여 교잡화합성이 높은 우량 F1조합작성을 목표로 하였다. A친은 위황병에 저항성이며 추대성

이 낮고 고온기 재배에서 근비대성이 타 계통보다 양호한 담록수 계통을 이용하였고, B친은 위황병, 근류병에 저항성이며 잎색은 진한녹색으로 청수색이 강하고 근비대성, 육질치밀성인 만추대계통을 선발 고정하여 F1조합 작성 및 조합능력검정 결과 가공용 무 육성목적으로 적합하였고 F1채종시험을 실시한 결과 상업적 F1채종이 가능하여 신품종 ‘와이알 오레(YR Ore)’로 국립종자원에 품종보호출원하였다. 전통육종법에 기준하여 육안판단으로 F5 분리고정세대에서 순계(pure line)로 판정되나 분자표지를 이용하여 순계세대를 확인코자 F2-F6세대를 분자마커검정중이다.

(본 연구는 농림수산식품부 농림기술개발사업(과제번호: 108005-05-4-SB010)의 연구비 지원)

T. 041-881-7977, F. 041-857-5657 cocotech@korea.com

**123** P-1-④

**교배육종에 의한 복교잡종 수출용 ‘이엑스 미노(EX MINO)’무 품종육성**

이광식\*, 오종혁·안춘희·서종현·김영규·강관호(농업회사법인 (주)코레콘 육종 연구소)

**Breeding of Double-cross Hybrid Radish (*Raphanus sativus* L.) cv. EX MINO for Foreign Market**

Kwang Sik Lee\*, Jong Hyuck Oh, Chun Hee Ahn, Jong Hyun Seo, Young Gyu Kim, and Gwan Ho Kang  
*Breeding & Research Institute, Koregon Co., Ltd., Anseong 456-871, Korea*

APSA(아시아태평양 종자협회)회원국인 동남아 저개발국 바이어가 요구하는 수출용 미농무의 품종구비 최우선 조건은 저렴한 종자 매입가격이며, 다음으로 무의 품질과 순도이다. 따라서 수출용 미농무는 F1종자생산성이 높은 복교잡종 품종으로 종자 생산비가 저렴해야 하며 어느 정도 무의 균일성이 있어야 하고 무 품질을 좌우하는 바람들이 현상이 매우 낮고 곡근 및 열근현상이 적으며 근 신장이 양호한 품종을 선호하는 경향이다. 복교잡 F1 품종육성방법에는 단주계통법에 의한 이형접합 순계육성 및 이들 분리계간 합성조합에 의한 고순도 품종육성방법과 유사계통 합성조합 간 교잡에 의한 두 가지 품종육성방법이 있다. 단주계통법(SSD)은 고정된 순계이며 이형접합상태의 자식계통(inbred line SaSb, ScSd)을 육성하고 차세대에서 자가불화합성(SI)인자형만 다른 계통(isogenic lines SaSa, SbSb, ScSc, SdSd)을 획득, SaSb, ScSd 합성조합을 작출하여 이들 간의 F1조합에 의한 고순도 복교잡 품종육성이 실용화되고 있으나 양친종자의 원종생산에는 육종학적으로 매우 효과적이거나 F1 종자생산량은 양친의 자식약세(inbred depression)에 의하여 일반 단교잡종 수준의 결과가 나오고 있다. 한편 수출용 미농의 경우 계통은 다르나 표현형(phenotype)이 매우 유사한 2계통을 편진으로 선발하였고 또 한쪽 편진도 동일한 방법으로 선발하여 합성2조합을 작성하여 복교잡 F1조합을 작성하였으며 우량 선발4계통은 SI활력(SI activity)이 높아 자식주 발생이 없고 SI인자는 모두 상이하여 원종생산성이 양호하였다. 합성조합 양친들은 화색(flower color)이 서로 다르고 개화시기가 갈수록 육성하였으며 양친의 원종종식은 SI인자가 서로 다른 합성조합이므로 방화곤충(벌) 수분만으로 수정이 이루어지고 종자가 형성되었으며 종자생산성은 단교잡종(single cross variety)수준으로 매우 경제적으로 원종을 대량생산할 수 있어 생산원가가 절감되었으며 특히 합성조합을 이용한 복교잡종 F1종자생산성은 일반 단교잡종의 3.1배 수준으로 종자수출에 적합한 육종 방법이었다. 육성목적으로 적합하여 ‘이엑스 미노(EX MINO)’로 국립종자원에 품종보호출원하였다.

(본 연구는 농림수산식품부 농림기술개발사업(과제번호108005-04-4-SB010)의 연구비 지원)

T. 041-881-7977, F. 041-857-5657 cocotech@korea.com

**124** P-1-④

**Screening New Accessions of *Capsicum* Peppers for Resistance to *Phytophthora capsici***

Hwang Sung Mo\*, So Young Kim, Khin Papa Wai, Byung-Soo Kim