

## *Capsicum chinense*, 재래종 및 저항성 고추 유전자원에서 역병 저항성 계통 선발

김정훈 · 여승호 · 김동우 · 배수연 · 한정혜 · 황희숙 · 김병수\*

경북대학교 원예학과  
\*교신저자

### Selection of Lines Resistant to *Phytophthora capsici* from *Capsicum chinense*, Korean Land Races and Resistant Genetic Resources of Pepper

Jeong-Hoon Kim, Seung-Ho Yeo, Dong-Woo Kim, Su-Yeon Bae, Jeong-Hye Han,  
Hee-Suk Hwang, Byung-Soo Kim\*

Dept. of Horticulture, Kyungpook National University, Daegu 702-701, Korea

\*Corresponding author

#### Abstract

A total of 31 *C. chinense* lines selected from 2000 screening were tested again for resistance to *P. capsici* but resistance was not found in the lines. A total of 26 selections from Korean land races tested 2001 spring were tested again for resistance to *P. capsici*. KC180, KC230, KC195 and KC194 showed moderate resistance to *P. capsici*. However, it was apparent on the basis of horticultural characteristics that KC180 and KC230 had been naturally crossed with AC2258 and CM334, respectively. CM334 and AC2248 seed lots that were increased in different years were taken out and tested for resistance to improve their genetic purity because the resistant genetic resources have been showing some off-types in the population. Off-types began to be found in 1992 seed lots and the proportion and degree of the offs was increasing with time up to 2001. Plants true to the type in 1992 seed lots were selected and their inbred seeds were mass produced in a net cage in the greenhouse. AC2258 included in the experiment together was uniform. In 1995 seed lots of CM334, plants with resistance to *P. capsici* and low or no number of lateral branching at cotyledonary axil, although they were off from the original CM334, were found and selection was applied to breed lines fixed in the characters.

---

**Key words** : *Capsicum annuum*, plant disease, breeding

## 서 언

고추 역병(*Phytophthora capsici* Leonian)은 전국적으로 고추에서 가장 피해가 큰 병해로 탄저병, 바이러스병과 함께 고추의 3대 병으로 꼽히고 있다. 고추는 우리나라 국민의 식생활에서 없어서는 안 될 중요한 향신 채소이며, 전체 채소 중 가장 많은 재배면적을 차지하는 작물이다 (농림부, 2002). 이를 감안해 볼 때 역병의 피해는 매우 심각하다고 할 수 있다.

역병을 방제하기 위해서는 병원균을 옮기는 물의 이동을 억제하는 것이 가장 중요하므로, 물이 잘 빠지도록 고랑을 깊게 치거나 물 빠짐이 좋은 땅에 재배하는 것이 좋다 (桂, 1972). 포장에 석회나 퇴비를 사용하면 역병균의 생육을 억제하는 미생물의 증식을 촉진하여 병 발생이 줄어든다. 그러나 이러한 다양한 방제방법들도 농가에서의 재배여건과 경제성이 문제되어 현실적으로 어려움이 많은 실정이다. 따라서 가장 좋은 방제방법은 역병에 강한 저항성 품종을 육성하여 농가에 보급하는 것이라 하겠다.

고추 역병에는 PI123469, PI201232, PI201234, AC2258, CM334 등 다수의 저항성 재료가 보고되어 있다 (Alcantara와 Bosland, 1994; Bosland와 Lindsey, 1991; Choe 등, 1985; Gil Ortega 등, 1990, 1991; Hwang과 Kim, 1997; Kim, 1986, 1988; Kim 등, 2001; Kimble과 Grogan, 1960) 그러나 고추 역병균에서 병원성 변이주의 출현은 가능하며 (Yang 등, 1989), 이에 대비하기 위해서는 다양한 저항성 재료를 확보하는 것이 필요하다. 또한 해외에서 도입한 저항성 유전자원들은 역병에 대한 저항성은 강하지만 원예적 형질이 국내 요구에 맞지 않아 그대로 품종으로 사용하거나 일대잡종의 모본으로 사용하기에는 곤란한 실정이었다. 그러나 재래종에서 저항성을 찾으려면 품질과 원예적 형질이 대체로 국내 수요에 맞아

활용도가 매우 높다. 본 연구진은 1990년도에 CM334를 미국 뉴멕시코주립대학의 Bosland교수로부터 분양받아 유지해 왔으나 유지 증식과정에 봉지를 씌우지 못하여 근래 저항성에 변이를 보임에 따라 이 재료의 순도를 높이는 조치가 필요한 상황이었다.

이러한 배경에서 본 연구진은 2000년도에 연구실에서 도입 보존하고 있는 *Capsicum chinense* 유전자원 68점에 대하여 역병에 대한 저항성 검정을 실시하여 여기에서 선발된 개체로부터 재종하여 계통을 유도하였다. 2001년도에는 연구실에 보존하고 있는 재래종의 역병 저항성 검정에서 살아남은 개체들을 망실 포장에 재배하여 계통을 선발하였다. 또한 세계적으로 역병에 최강으로 알려진 CM334 (Gil Ortega 등, 1992, 1995; Palloix, 1990)를 미국 뉴멕시코주립대학의 Bosland교수로부터 도입한 이래 증식 체종을 거듭하면서 원형에서 많이 변형된 것을 발견하여 이의 원형을 찾아 증식하는 것이 필요하였다.

본 논문에서는 위의 *Capsicum chinense*에서 역병 저항성으로 선발된 계통, 재래종에서 선발된 계통, 그리고 현재까지 몇 차례에 걸쳐 증식 체종된 CM334 종자들의 역병 저항성을 검정하여 이형주를 도태하고 순도를 높이는 과정을 진행한 결과를 보고하고자 한다.

## 재료 및 방법

### 1. *Capsicum chinense* 선발계통의 역병 저항성 검정 및 선발

2000년도에 68점의 *Capsicum chinense* 유전자원에 관행의 유주자낭 현탁액 관주법으로 역병균을 접종하여 살아남는 개체로부터 종자를 채종하였다. 이들 1차 선발계통을 본 시험에 공시하였다. 2001년 12월 8일에 128구 트레이에 부농

상토(바이오 미디어)를 사용하여 *C. chinense* 32 계통, 저항성 대조품종 2계통, 이병성 대조품종 4계통을 파종하였다. 2002년 1월 3일 본엽 3-4매의 묘를 16구 트레이에 파종시와 같은 상토를 사용하여 옮겨 심었다. 접종 5일전에 공시균주(경북대 포장)를 풋 호박 과실에 접종하여 과실 표면에 유주자낭을 형성시켰다. 2002년 1월 27일 호박 과실표면의 유주자낭으로 만든 현탁액( $1.5 \times 10^4$  zoosporangia/ml)을 각 개체당 5ml씩 지체부에 관주하였다. 그리고 접종 후 2월 2일, 2월 7일로 1차, 2차에 걸쳐 지상부와 지하부에 대한 발병정도를 조사하였고 2월 14일에 최종 발병조사를 실시하였다. 결과에서는 최종 조사결과를 제시하였다. 조사 기준은 지상부는 1 = 병징이 보이지 않는 것, 2 = 지체부에 병반이 있으나 시들지 않고 살아있는 것, 3 = 발병하여 시드는 것, 4 = 완전히 말라 죽는 것으로 4등급으로 나누어 조사하였으며, 지하부는 1 = 뿌리 갈변이 없는 것, 2 = 근근의 25% 갈변, 3 = 근근의 50% 갈변, 4 = 근근의 75% 갈변, 5 = 근근의 100% 갈변으로 5등급으로 나누어 조사하였다.

## 2. 재래종으로부터 역병 저항성 계통선발

2001년도의 재래종의 역병 저항성 검정에서 살아남은 개체로부터 채종한 종자를 사용하였다. 실험 재료의 파종일시와 조건은 실험1과 같으며, 공시계통은 재래종 26계통과 저항성 대조품종 2계통, 이병성 대조품종 4계통으로 되어있다. 공시균주는 '농우99'를 사용하였으며 실험1에서와 같이 미리 역병균을 풋 호박 과실에 접종하여 형성된 유주자낭을 접종원으로 사용하였다. 2002년 1월 24일 유주자낭 현탁액( $3.75 \times 10^4$  zoosporangia/ml)을 각 개체당 5ml씩 지체부에 관주하였다. 접종 후 1월 29일, 2월 2일, 2월 7일로 1차, 2차, 3차에 걸쳐 발병정도를 조사하였고 2월 14일에 최종 발병조사를 실시하였다. 발병조

사 후 살아남은 개체들을 18구 트레이에 옮겨 봉지를 씌워 자식종자를 채종하였다.

2001년 겨울-2002년 봄에 걸쳐 선발한 계통의 종자를 2002년 8월 5일 128구 트레이의 식물세계 상토(농우농자재)에 파종하였으며, 9월 3일 32구 트레이로 이식하였다. 공시균주를 '온실가동'으로 하여 9월 17일 유주자낭 현탁액( $1.13 \times 10^4$  zoosporangia/ml)으로 접종하였고, 접종 후 9월 21일, 9월 26일에 발병도를 조사하고 10월 3일에 최종 조사를 실시하였다.

## 3. 보존 AC2258과 CM334 종자의 순도 향상

최근 증식한 CM334에서 변이가 발견됨에 따라 순도 높은 원형의 CM334와 AC2258을 얻기 위하여 가급적 오래 전에 증식된 종자를 꺼내어 파종하였다. *C. chinense*, 재래종 선발계통과 함께 AC2258 2점, CM334 6점을 2001년 12월 8일 128구 트레이의 부농상토(바이오 미디어)에 파종하였다. 재래종 선발계통과 같이 공시균주는 '농우99'를 사용하였으며, 2002년 1월 24일 공시균주의 유주자낭 현탁액을 Hemocytometer를 사용하여  $3.75 \times 10^4$  zoosporangia/ml의 농도로 각 개체당 5ml씩 지체부에 관주하였으며, 접종 후 1월 29일, 2월 2일, 2월 7일로 1차, 2차, 3차에 걸쳐 발병정도를 조사하였고 2월 14일에 최종 발병조사를 실시하였다. 저항성과 원예적 특성에서 몇 개의 이형주를 제외하면 모두 원형으로 보이는 1992년도 증식 종자 구에서 이형주를 제거하고 온실의 망상(Bosland, 1993)에 재식하여 자식종자를 대량으로 채종하였다. 균일한 것으로 나타난 AC2258도 같은 방법으로 증식하였다.

1995년도 증식 CM334와 AC2258로부터는 역병에 저항성이며 측지가 없는 것을 선발하였다. 이들을 봉지 씌워 자가 수분시켜 얻은 AC2258 11계통, KC294, 즉 CM334 7계통을 8월 5일 128

구 트레이의 식물세계 상토에 파종하였으며, 9월 3일 32구 트레이로 이식한 후 공시균주를 '온실가동'으로 하여 9월 17일 공시균주의 유주자낭 현탁액을  $1.13 \times 10^4$  zoosporangia/ml의 농도로 접종하였다. 접종 후 9월 21일, 9월 26일로 1차, 2차에 걸쳐 지하부와 지상부에 대한 발병도를 조사하였고 10월 3일에 최종 발병조사를 실시하였다.

## 결과 및 고찰

### 1. *Capsicum chinense* 선발계통의 역병 저항성 검정 및 선발

*C. chinense* 32계통의 고추역병에 대한 저항성 검정 결과는 표 1과 같다. 2000년도에 일차 선발에서 생존한 개체로부터 선발된 계통들이었으나 심하게 발병하여 사실상 저항성이 없는 것으로 판단되었다. 2000년도에는 밀양2 균주를 사용하였는데 이후의 검정에서 병원성이 상대적으로 약한 것으로 확인되었다 (정과 권, 2002). KC696, KC742-2, KC802-2, KC807-1, KC816-2, KC751-4, KC772-2, KC807-3 등의 계통에서 살아남는 개체들을 선발하여 하우스의 베드에 옮겨 심었으나, 대부분 말라죽고 KC802와 KC807에서 선발된 개체 1-2주가 과실을 수확할 때까지 살아남아 증자를 확보하였다.

### 2. 재래종으로부터 역병 저항성 계통의 선발

2001년도 봄에 재래종 중에서 역병에 살아남는 개체로 선발한 계통들을 2001년 겨울에 파종하여 역병에 대한 저항성을 다시 검정한 결과는 표 2와 같다. 발병이 가장 적은 상위에는 밀양의 농가에서 Bell 형 대목에서 채종하였다고 하는 KC843, 대목용 품종으로 보급된 '탄탄(농우종묘)'과 '가타구루마'가 있었다. 다음으로는 01H051

즉 KC230이 우수하였으나 경엽의 특성을 보면 CM334와 자연교잡이 일어난 것이 확인하였다. 따라서 이것은 재래종에서 유래한 저항성이 아니고 CM334 유래의 저항성이라고 할 수 있었다. 다음으로는 01H040 즉 KC180이나 이것 역시 경엽과 과실의 모양으로 보아 AC2258과 혼종된 것이 확인하였다. 다음의 01H067(KC845)은 '타끼대목'인데 '감미종 (Bell)'형의 과실을 착생하였다. 다음은 CM334인데 이것은 원래의 저항성 수준으로 보면 최상위에 있을 것이다. 그러나 이와 같이 저항성 수준이 낮은 것은 그 동안 유지과정에 자연교잡이 일어난 결과로 보인다. 어느 시점에 일어난 것은 불확실하나 일어난 것은 분명하였다. 재래종과 역병 저항성 계통은 그 동안에 포장에서 방임 채종한 적이 있으며 온실에서도 저항성 계통과 나란히 재배된 적이 있었을 것으로 생각된다. 고추의 높은 자연교잡율을 감안하면 (Odland와 Porter, 1941; Singh와 Singh, 1984; Tanksley, 1984) 자연교잡의 가능성은 충분히 있다고 하겠다. 그 이하에 있는 01H039(KC179), 01H050(KC229), 01H047 (KC205)은 저항성은 상대적으로 낮았으나 혼종된 흔적은 보이지 않았다. 그 다음의 01H064 (KC842)는 밀양의 농가에서 대목으로 보급된 식물에서 씨를 받아 놓은 것을 넘겨받아 공시한 것으로 경엽에 자색 빛을 조금 띠고 있었으며 저항성 수준은 매우 낮아 접종 초기에는 일부 개체가 살아남았으나 시간이 지남에 따라 대부분 말라죽었다. 시험계통 중에서 다시 살아남는 개체들을 선발하여 18구 트레이에 옮겨 재배하였다. 자식종자를 확보하기 위하여 봉지를 씌워 채종하였다. 선발된 개체들도 채종 재배과정에 말라 죽는 개체가 있었으며, 최종조사에서 상위에서 계통도 채종 재배과정에 말라 죽는 경우가 있어서 발병도 순위와 끝까지 살아남는 것과는 다소 차이가 있었다.

Table 1. Resistance to *Phytophthora capsici* of selected lines of *Capsicum chinense*

Breeding line	KC No.	No. plants tested	Leaves/cotyledonary axil	Stem rot <sup>x</sup>	Root rot <sup>y</sup>
01H032	KC816-2	2	0.0 a <sup>z</sup>	2.5 b <sup>z</sup>	4.0 b
01H017	KC772-2	8	0.0 a	2.8 bc	4.5 c
01H013	KC751-4	16	0.4 a-e	3.3 de	4.8 cd
01H005	KC742-2	16	0.1 ab	3.3 d-f	4.9 cd
01H031	KC807-3	16	1.4 hi	3.4 d-i	4.5 c
01H024	KC802-2	16	0.1 ab	3.4 d-h	4.6 cd
01H030	KC807-1	15	0.9 e-h	3.5 d-g	4.7 cd
01H020	KC776-5	8	0.0 a	3.6 e-i	4.6 cd
01H008	KC745-6	16	0.9 e-h	3.6 e-i	5.0 d
01H011	KC750-2	16	0.1 ab	3.7 e-i	4.8 cd
01H027	KC802-5	16	0.6 a-f	3.7 e-i	4.9 d
01H026	KC802-4	16	1.4 g-i	3.8 f-i	4.8 cd
01H012	KC751-1	16	0.2 a-c	3.8 f-i	4.8 cd
01H028	KC802-6	16	0.3 a-c	3.9 g-i	4.9 d
01H009	KC745-7	16	1.5 i	3.9 g-i	4.9 cd
01H001	KC696	16	0.8 c-f <sup>z</sup>	3.9 hi	4.9 cd
01H023	KC802-1	16	0.9 d-g	3.9 hi	4.9 cd
01H006	KC745-2	16	0.4 a-e	3.9 hi	4.9 d
01H018	KC776-1	16	0.4 a-e	4.0 h	5.0 d
01H019	KC776-2	16	1.1 f-i	4.0 h	5.0 d
01H014	KC752-1	8	0.0 a	4.0 h	5.0 d
01H021	KC776-6	16	0.5 a-e	4.0 h	5.0 d
01H022	KC776-7	7	0.4 a-e	4.0 h	5.0 d
01H015	KC752-2	16	0.0 a	4.0 h	5.0 d
01H025	KC802-3	16	0.6 b-f	4.0 h	5.0 d
01H007	KC745-3	16	0.3 a-d	4.0 h	5.0 d
01H004	KC742-1	16	0.0 a	4.0 h	5.0 d
01H010	KC750-1	15	0.6 a-f	4.0 h	5.0 d
01H003	KC735-2	16	0.0 a	4.0 h	5.0 d
01H002	KC735-1	8	0.0 a	4.0 h	5.0 d
01H016	KC752-3	16	0.0 a	4.0 h	5.0 d
Chilseong	Land race	13		3.7 e-i	4.8 cd
Subi	Land race	16		3.9 g-i	5.0 d
Tatan	Root stock	12		1.0 a	1.1 a
Gataguruma	Root stock	16		1.0 a	1.0 a
Geumtap	Comm. Hybrid	16		4.0 h	5.0 d
Manita	Comm. Hybrid	16		3.0 cd	4.0 b

<sup>x</sup> 1=No disease symptom observed; 2=necrotic lesion on stem but still surviving; 3=wilting  
4=dried and dead

<sup>y</sup> 1=No root rot observed; 2=about 25% root rot; 3=about 50% root rot; 4=about 75% root rot;  
5=complete root rot

<sup>z</sup> Mean separation within columns by Duncan's multiple range test at P≤0.05

Table 2. Resistance to *Phytophthora capsici* of selections in Korean land races of pepper

Breeding line	KC No.		No. plants	Leaves/ cotyledonary axil	Stem rot <sup>x</sup>	Root rot <sup>y</sup>
01H065	KC843	Miryang stock (Bell)	16	1.8 gh	1.0 a	1.4 a
Tatan	Root stock		32	2.9 k	1.0 a	1.6 a
Gataguruma	Root stock		32	1.7 f-h	1.0 a	1.9 ab
01H051	KC230-PR1	YU1094	16	2.7 jk	1.6 b	1.8 ab
01H040	KC180-PR2	Danyang	16	1.6 e-g	2.0 bc	2.3 b
01H067	KC845	Takii stock	29	2.0 g-i	2.1 bc	3.3 c
01H066	KC844	CM331	16	0.1 a	2.4 cd	2.4 b
01H039	KC179-PR7	Namji	16	1.8 f-h	2.4 cd	3.7 c
01H050	KC229-PR1	YU1087	8	2.1 g-j	2.6 de	3.5 c
01H047	KC205-PR1	Kalmicho	16	0.0 a	3.1 ef	3.8 cd
01H064	KC842	Miryang stock (Chile)	15	1.2 d-f	3.1 e-g	4.3 de
01H049	KC225-PR1	YU1130	16	2.5 i-k	3.1 e-g	4.5 ef
01H044	KC194-PR3	Goseong	16	0.6 a-d	3.4 f-i	4.6 ef
01H046	KC195-PR1	Seodong	16	0.9 c-e	3.4 f-h	4.6 ef
01H063	KC841	Miryang stock(Muan)	16	3.4 l	3.5 f-i	4.6 ef
01H034	KC176-PR1	YU1083	16	2.0 g-i	3.5 f-i	4.7 ef
01H036	KC179-PR2	Namji	16	0.1 a	3.6 f-i	4.9 ef
01H033	KC89-PR1	YU1037	16	0.9 c-e <sup>z</sup>	3.6 f-i	5.0 f
01H043	KC194-PR1	Goseong	16	1.6 e-g	3.9 hi	4.9 ef
01H041	KC180-PR4	Danyang	16	0.2 ab	3.9 hi	5.0 f
01H053	KC207 S1-4	Punggak	16	0.0 a	3.9 hi	5.0 f
01H042	KC187-PR2	Jungwon	16	0.8 b-d	4.0 i	5.0 f
01H037	KC179-PR5	Namji	16	0.6 a-d	4.0 i	5.0 f
01H045	KC194-PR4	Goseong	16	0.6 a-d	4.0 i	5.0 f
01H038	KC179-PR6	Namji	16	0.4 a-c	4.0 i	5.0 f
01H054	KC207 S1-5	Punggak	5	0.0 a	4.0 i	5.0 f
01H048	KC215-PR1	Seokcheon	16	0.0 a	4.0 i	5.0 f
01H052	KC207 S1-1	Punggak	16	0.0 a	4.0 i	5.0 f
01H035	KC176-PR2	YU1083	16	2.3 h-k	4.0 i	5.0 f
Chilseong	Land race		16	0.2 a	3.7 g-i	4.7 ef
Subi	Land race		16	1.8 f-h	4.0 i	5.0 f
Geumtap	Comm. Hybrid		32	1.8 gh	4.0 i	5.0 f
Manita	Comm. Hybrid		32	0.1 a	4.0 i	5.0 f

<sup>x</sup> 1=No disease symptom observed: 2=necrotic lesion on stem but still surviving: 3=wilting  
4=dried and dead

<sup>y</sup> 1=No root rot observed: 2=about 25% root rot: 3=about 50% root rot: 4=about 75% root rot:  
5=complete root rot

<sup>z</sup> Mean separation within columns by Duncan's multiple range test at  $P \leq 0.05$   
PR = Phytophthora resistance

Table 3. Resistance to *Phytophthora capsici* and number of leaves developing from cotyledonary axil as an indicator of lateral branching of second round selections of Korean land races of pepper in 2002.

Breeding line	Line or cultivar	No. plants	Leaves/cotyledonary axil	Stem rot <sup>x</sup>	Root rot <sup>y</sup>
01H040-3	KC180-PR2	32	0.3 ac <sup>z</sup>	1.0 a	1.9 b
01H051-1	KC230-PR1	32	0.6 c-e	1.1 ab	1.3 a
01H065-1	KC843	32	0.6 c-e	1.3 ab	1.5 ab
01H046-2	KC195-PR1	32	0.5 b-d	1.7 bc	3.2 c
01H044-1	KC194-PR3	32	0.8 de	2.0 c	3.3 c
01H050-2	KC229-PR1	32	1.8 e	2.8 d	3.7 cd
01H067-3	KC845	32	0.0 a	3.0 de	4.0 d
01H047-1	KC205-PR1	32	0.0 a	3.6 ef	4.7 e
Gatagunma	Root stock	16	0.4 a-d	1.1 a	1.4 ab
Tatan	Root stock	29	1.0 e	1.1 a	1.8 ab
Geumdaeng	Commercial hybrid	16	0.1 ab	4.0 f	5.0 e
Geumtap	Commercial hybrid	16	0.3 ac	4.0 f	5.0 e

<sup>x</sup> 1=No disease symptom observed; 2=necrotic lesion on stem but still surviving; 3=wilting; 4=dried and dead

<sup>y</sup> 1=No root rot observed; 2=about 25% root rot; 3=about 50% root rot; 4=about 75% root rot; 5=complete root rot

<sup>z</sup> Mean separation within columns by Duncan's multiple range test at P≤0.05

2002년 가을에 이들 2회 선발계통의 역병 저항성 검정결과는 표 3과 같다. 발병도는 KC180-PR2-3, KC230-PR1-1, KC843-1, KC195-PR1-2, KC194-PR3-1, KC229-PR1-2, KC845-3의 순으로 적었다. 이 중 KC180-PR2-3과 KC230-PR1-1은 각각 AC2258과 CM334와 혼종되어 저항성으로 된 것이 확실하고, KC843-1은 밀양의 농가에서 대목으로부터 채종한 것으로 Bell type의 과실을 착생했었다. KC195-PR1-2와 KC194-PR3-1은 재래종 고유의 특성을 유지하고 있는 것으로 관찰된 바 있다. 비록 저항성 수준은 상대적으로 낮지만 저항성

이 전연 없는 것보다는 자연 발병조건에서는 발병이 적을 가능성이 있어서 앞으로 주의 깊은 관찰이 요망된다.

### 3. 보존 AC2258과 CM334 종자의 순도 향상

2001년 1차로 AC2258과 CM334의 연구실 보존 종자별 역병저항성과 측지 발생 조사 결과는 표 4와 같다. 저항성으로 보아 2001년도 채종의 AC2258과 1992년도 채종의 KC294-3 (CM334)과 KC294-2가 최상위에 있었으며, 2001년도에 증식한 CM334는 세계 최강의 저항성 재료로서는 많은 발병을 보여 최하위에 있었다. 이와 같이 KC294, 즉 CM334는 보존과정에 자연교잡이 일어난 것이 확실하며, 이에 따라 저항성 수준은 낮아지고 원예적 형질은 변형된 것으로 보인다. 따라서 순수한 CM334 종자를 확보하는 것이 제1의 과제로 대두되었다. 그래서 CM334 종자재료 중에는 가장 저항성이 강하고 유묘의 생육형질에서 균일도가 높으며 공시 개체수가 충분히 확보된 01H056(KC294-2, 1992년도 채종 CM334)에서 전형적인 CM334의 형질을 띠는 것만 골라 비닐 하우스 내의 소형 망실에 재배하여 자가 채종하였다. 처음에 봉지를 씌워 채종하려고 하였으나 CM334의 경우 봉지를 씌울 경우 착과가 너무 불량하여 그렇게 하였다. AC2258은 봉지를 씌울 경우 착과가 비교적 잘 되어 봉지 씌워 자식 종자를 채종할 수 있었다. 아울러 CM334와 같이 망실에 재배하여 대량의 종자를 확보하였다.

대목으로 활용할 경우에는 측지의 발생이 적은 것이 유리한데 AC2258은 측지발생이 적고 조기 착과성이어서 대목용 일대잡종 품종의 한쪽 친으로 많이 활용되고 있는 것으로 추정 관찰되고 있다. CM334의 원형은 야성이 남아 있어서 측지발생이 대단히 많아 그대로 대목용 친으로 활용하기에는 문제가 있는 것으로 판단되었다. 그러

나 CM334에서 일탈된 계통 중에는 아직 저항성을 보유하고 있으면서도 측지 발생이 적은 것이 관찰되었다. 이러한 것들은 그대로 고정하면 유용성이 있을 것으로 생각되어 이들 변형된 CM334 계통 중에서 측지 발생이 적으면서 지상부와 지하부의 발병이 적은 개체들을 골라 18구 트레이에 옮겨 봉지를 씌워 각각 채종하였다.

Table 4. Resistance to *Phytophthora capsici* of different seed lots of CM334 and AC2258 in Spring, 2002.

Breeding line	KC	Source	Year of seed increase	No. plants tested	Leaves/cotyledonary axil	Stem rot <sup>1</sup>	Root rot <sup>2</sup>
01H02	AC2258	=Line 29	2001	32	1.6 b <sup>2</sup>	1.0 a <sup>2</sup>	1.0 a <sup>2</sup>
01H07	KC294(-3)	CM334	1992	4	2.8 b	1.0 a	1.0 a
01H06	KC294(-2)	CM334	1992	16	4.4 c	1.0 a	1.1 a
01H01	AC2258	=Line 29	1989	32	0.3 a	1.0 a	1.1 a
01H05	KC294(-1)	CM334		16	6.3 c <sup>2</sup>	1.0 a	1.1 a
01H09	KC294(-5)	CM334	1995	16	2.1 b	1.0 a	1.2 a
01H08	KC294(-4)	CM334	1993	16	2.8 b	1.2 a	1.3 a
01H00	CM334-10	CM334	2001	16	1.3 b	2.2 b	2.4 b

<sup>x</sup> 1=No disease symptom observed; 2=necrotic lesion on stem but still surviving; 3=wilting 4=dried and dead

<sup>y</sup> 1=No root rot observed; 2=about 25% root rot; 3=about 50% root rot; 4=about 75% root rot; 5=complete root rot

<sup>z</sup> Mean separation within columns by Duncan's multiple range test at P≤0.05

이들 선발계통을 다시 파종하여 역병 저항성을 검정한 결과는 표 5와 같다. AC2258에서 선발한 계통들은 모두 저항성과 원예적 형질에서 균일하였다. CM334에서 선발된 계통들도 다소 균일도가 향상되었으나 계통에 따라 다소의 변이를 나타내었다. 따라서 AC2258 계통은 전혀 문제가 없으며, CM334에서 선발한 계통들은 계속 선발 고정하는 것이 필요할 것으로 생각되었다. 앞 세대에서 1992년도 증식 CM334, 즉

01H056 (KC294-2)에서 선발한 계통들은 채종이 늦어져 선발계통의 검정에는 들어가지 않았다. 그러나 다른 시험에서 균일하게 저항성으로 나타나(신과 김, 2002) 순수한 CM334의 종자는 확보된 상태이다.

Table 5. Resistance to *Phytophthora capsici* and number of leaves developing from cotyledonary axil as an indicator of lateral branching of single plant selections of AC2258 and CM334 seed lots in Fall, 2002

Breeding line	Accession	N	No. of lateral	Mean stem rot index <sup>x</sup>	Mean root rot index <sup>y</sup>
01H061-2	AC2258	31	0.0 a <sup>2</sup>	1.0 a <sup>2</sup>	1.0 a <sup>2</sup>
01H062-2	AC2258	25	1.2 f-h	1.0 a	1.0 a
01H062-5	AC2258	7	0.3 ab	1.0 a	1.0 a
01H062-3	AC2258	32	0.8 d-g	1.0 a	1.0 a
01H061-3	AC2258	26	0.5 a-d	1.0 a	1.0 a
01H062-1	AC2258	32	0.3 a-c	1.0 a	1.0 a
01H061-5	AC2258	30	0.2 a	1.0 a	1.0 a
01H061-1	AC2258	32	0.0 a	1.0 a	1.0 a
01H059-3	KC294 (1995)	32	1.1 e-h	1.0 a	1.1 a
01H061-6	AC2258	32	0.1 a	1.0 a	1.1 a
01H059-6	KC294(-5) (1995)	32	0.2 b	1.0 a	1.1 a
01H062-6	AC2258	16	0.3 a-c	1.0 a	1.1 a
01H055-1	KC294(-1)	31	1.3 h <sup>2</sup>	1.0 a	1.2 ab
01H058-2	KC294(-4)	32	0.8 d-g	1.0 a	1.2 ab
01H061-4	AC2258	32	0.3 a-d	1.0 a	1.2 ab
01H059-5	KC294(-5)	32	1.2 gh	1.0 a	1.5 d
01H059-2	KC294(-5)	32	0.7 b-e	1.0 ab	1.3 bc
01H059-1	KC294(-5)	32	0.7 c-f	1.1 b	1.6 d

<sup>x</sup> 1=No disease symptom observed; 2=necrotic lesion on stem but still surviving; 3=wilting 4=dried and dead

<sup>y</sup> 1=No root rot observed; 2=about 25% root rot; 3=about 50% root rot; 4=about 75% root rot; 5=complete root rot

<sup>z</sup> Mean separation within columns by Duncan's multiple range test at P≤0.05



## 초 록

2000년도에 검정에서 역병에 살아남은 개체들로부터 채종하여 육성한 *Capsicum chinense* 31계통에 대하여 역병 저항성을 검정한 결과 고도의 저항성을 나타내는 것은 발견되지 않았다. 2001년도의 검정에서 역병에 살아남은 개체로부터 채종한 재래종 26계통에 대하여 다시 역병 저항성 검정을 실시한 결과 KC180, KC230, KC195, KC194에서 다수의 개체가 살아남아 저항성을 나타내었다. 그러나 KC180과 KC230은 각각 AC2258과 CM334와 혼종된 것으로 관찰되었다. KC195와 KC194는 재래종의 형질을 유지하고 있는 것으로 관찰되었다. CM334의 보존 증식과정에 자연교잡이 일어난 것으로 보여 이의 순도향상을 위하여 채종년도별로 시료를 꺼내어 역병 저항성 검정을 실시한 결과 가장 오래된 1992년도 채종종자에서부터 약간의 이형주가 관찰되기 시작하여 1995년부터 2001년도까지 시간이 경과함에 따라 많이 변형되어 있는 것을 알 수 있었다. 1992년도 종자에서 이형주를 제거하고 원형의 개체로부터 자식종자를 대량 채종하였다. 함께 공시한 AC2258은 순수한 것으로 확인되었다. 1995년도 채종 CM334 종자에서는 비록 혼종은 되었으나 측지발생이 적은 개체들이 발견되어 이들을 개체 선발하여 역병에 저항성이며 측지발생이 적은 계통으로 육성하고 있다.

주요어 : Key words: *Capsicum annuum*, 식물 병, 육종

## 인용문헌

1. Alcantara, T. P. and Bosland, P. W. 1994. An inexpensive disease screening technique for foliar blight of chile pepper seedlings. HortScience 29:1182-1183.
2. Bosland, P.W. 1993. An effective plant field cage to increase the production of genetically pure chile (*Capsicum* spp.) seed. HortScience 28:1053.
3. Bosland, P. W. and D. L. Lindsey. 1991. A seedling screen for *Phytophthora* root rot of pepper, *Capsicum annuum*. Plant Disease 75:1048-1050.
4. Choe, J.S., K.Y. Kang, J.K. Ahn, Y.C. Uhm and C. D. Ban. 1985. Control of *Phytophthora* root rot (*Phytophthora capsici*) of green pepper under plastic house by grafting of resistant rootstocks. Res. Rept. RDA(Hort.) 27:6-11.
5. Gil Ortega, R., C. Palazon Espanol and J. Cuartero Zueco. 1990. Genetics of resistance to *Phytophthora capsici* in the Mexican pepper 'Line 29'. Bulletin OEPP/EPPO Bulletin 20:117-122.
6. Gil Ortega, R., C. Palazon Espanol and J. Cuartero Zueco. 1991. Genetic of resistance to *Phytophthora capsici* in the pepper line 'SCM-334'. Plant Breeding 107:50-55.
7. Gil Ortega, R., C. Palazon Espanol and J. Cuartero Zueco. 1992. Genetic relationships among four pepper genotypes resistant to *Phytophthora capsici*. Plant Breeding 108:118-125.
8. Gil Ortega, R., C. Palazon Espanol. and J. Cuartero Zueco. 1995. Interactions in the pepper-*Phytophthora capsici* system. Plant Breeding 114:74-77.
9. Hwang, H.S. and B. S. Kim. 1997. Testing *Phytophthora* blight resistant lines of hot pepper for nuclear genotype interacting with

- male sterile cytoplasm. J. Kor. Soc. Hort. Sci. 38:684-687,
10. 정지혜 · 권상택. 2001. 수집 고추 역병균의 병원성 변이. 경북대학교 원예학과 학사학위 논문.
  11. 桂 琦一. 1972. 植物の 疫病, 理論と實際. 誠文堂新光社
  12. Kim, B.S. 1986. Resistance to Phytophthora root rot in introduced peppers (*Capsicum* spp.). J. Kor. Soc. Hort. Sci. 27:11-14.
  13. Kim, B.S. 1988. Characteristics of bacterial spot resistant lines and Phytophthora blight resistant lines of *Capsicum* pepper. J. Kor. Soc. Hort. Sci. 29:247-252.
  14. Kim, B.S., H.S. Hwang, J.Y. Kim, J.H. Han. 2001. Additional sources of resistance to Phytophthora blight in pepper. J. Kor. Soc. Hort. Sci. 42:23-237.
  15. Kimble, K.A. and Grogan, R.G. 1960. Resistance to Phytophthora root rot in pepper. Plant Dis. Repr. 44:872-873.
  16. 농림부. 2002. 농림통계연보. 농림부 홈페이지(www.maf.go.kr).
  17. Odland, M.L. and A.M. Porter. 1941. A study of natural crossing in peppers (*Capsicum frutescens*). Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 38:585-588.
  18. Palloix, A., A. M. Daubeze, T. Phaly and E. Pochard. 1990. Breeding transgressive lines of pepper for resistance to *Phytophthora capsici* in a recurrent selection system. Euphytica 51:141-150.
  19. 신광식 · 김외선. 2002. 육성계통 및 시판종간에 역병저항성 검정. 경북대 원예학과 학사학위 논문.
  20. Singh, A. and H.N. Singh. 1978. Note on studies on natural out-crossing in chillies (*Capsicum annuum* L.). Progressive Horticulture 9:52-54.
  21. Tanglesley, S. D. 1984. High rates of cross-pollination in chile pepper. HortScience 19:580-582.
  22. Yang, S.S., N.K. Sung, D.I. Choi and C.H. Kim. 1989. Pathogenic variation of *Phytophthora capsici* Leonian on red-pepper in Korea. Korean J. Plant Pathol. 5:370-376.