

2003년도에 추가된 고추 유전자원의 역병에 대한 저항성

심현우 · 이진용 · 김정훈 · 김병수

경북대학교 농업생명과학대학 원예학과

Resistance to *Phytophthora capsici* of Year 2003 Additions to Pepper Genetic Resources Collection

Hyon-Woo Shim, Jin-Yong Lee, Jeong-Hoon Kim, and Byung-Soo Kim

Department of Horticulture, College of Agriculture and Life Sciences, Kyungpook National University, Daegu 702-701, Korea

Abstract

Eighty five accessions of our laboratory pepper germplasm collections in 2003 were tested for resistance to *Phytophthora capsici* Leonian. Any new material highly resistant was not found among them. However, KC1184, which has horticultural characteristics of Korean peppers, was moderately resistant and appeared worthwhile in breeding for resistance.

Key words : *Capsicum annuum*, germplasm, breeding

서 언

본 연구실에서는 고추 유전자원을 국내외적으로 계속 수집하고 있으며, 수집된 유전자원에 대하여는 종자의 증식과 함께 주요 병에 대한 저항성을 검정하여 육종에 활용할 수 있도록 하고 있다(Kim, 1986, 1988; Kim 등, 1989, 1999, 2001, 2002a, 2002b). 2003년도에는 주로 국내에서 유래한 유전자원이 90여점 수집되었으며, 그 특성조

사의 일환으로 우선 고추에 가장 문제가 되고 있는 역병에 대한 저항성을 검정하였다. 고추 역병균(*Phytophthora capsici* Leonian)은 토양전염을 하기 때문에 연작을 많이 하고 있는 국내 고추 산지에서는 해마다 역병으로 많은 피해를 입고 있으나 약제에 의한 방제효과가 낮아 저항성 품종의 개발에 크게 기대하고 있다. 고추 역병에는 PI123469, PI201232, PI201234, AC2258, CM334 등 다수의 저항성 재료가 보고되어 있으며(*Alcantara*

와 Bosland, 1994; Bosland, 1993; Bosland와 Lindsey, 1991; Choe 등, 1985; Gil Ortega 등, 1990, 1991, 1992, 1995; Hwang과 Kim, 1997; Kimble과 Grogan, 1960; Palloix 등, 1990), 육종에 활용되고 있다. 그러나 고추 역병균은 이주성(異株性, heterothallic)이며, 국내에는 A1과 A2균이 모두 분포하고 있기 때문에 저항성 품종을 보급할 경우 역병균은 A1과 A2균주간의 교배로 품종의 저항성을 극복하는 균으로 진화하여 저항성을 무력화시키게 될 가능성이 있다(Kim 등, 1988; 송 등, 2002). 이에 대응하기 위해서는 다양한 저항성 재료의 확보가 필요하다. 최근 남부지방의 시설 풋고추 재배에서는 역병의 방제를 위하여 저항성 대목에 접목을 많이 하고 있는데 대목용 품종은 측지, 특히 자엽액에서 측지 발생이 적은 것이 바람직하다. 본 논문에서는 2003년도 도입계통의 자엽액의 측지발생의 예측 지표로 액아에서 발생하는 엽수를 조사하였으며 아울러 역병에 대한 저항성 검정을 실시한 결과를 보고하고자 한다.

재료 및 방법

2003년도에 새로 들어온 고추 유전자원 93점과 역병 저항성 대조품종으로 KC263(AC2258)과 KC294(CM334), 이병성 대조품종으로 '금당'을 공시하였다. 파종 전 종자는 1% sodium hypochlorite (NaClO)용액에 10분간 침지한 후 흐르는 물에 30분간 헹구어 그늘에서 건조한 다음 파종하였다. 파종은 2003년 8월 14일, 128구 트레이에 TKS2(한국원예자재)상토를 채워 파종하였다. 육묘 중 비질현상을 방지하기 위하여 영양제인 '나르겐'을 엽면시비(25g/20L)해 주었으며, 9월 16일 32구 트레이에 다시 TKS2(한국원예자재)상토를 채워 이식하였다.

2003년 9월 26일 유주자낭 현탁액을 각 개체의 줄기 밑동에 부어주는 방법으로 접종하였다. 접종 5일전에 5개의 역병균주 (밀양1, 밀양2, 영양수비, 대구 범어동, 영천 고경)를 풋호박 과실에 접종하여 햇빛이 잘 드는 창가에 두어 과실표면에 유주자낭의 형성을 유도한 다음, 이 유주자낭을 끓여 물에 타서 접종원으로 사용하였다. 접종원의 밀도는 Hemacytometer를 사용하여 10^5 zoosporangia/ml로 조절하였으며, 접종은 각 개체당 유주자낭 현탁액 5ml 씩을 줄기 밑동에 부어 주었다. 접종 후 7일간격으로 조사하였으나 본 논문에서는 접종후 21일이 되는 10월17일에 조사한 최종조사결과를 제시하였다. 지상부와 지하부의 발병도를 조사하였는데, 줄기의 발병도는 밑동의 병반형성 유무와 시들음의 정도에 따라 1-4 등급으로 매겨 조사하였고, 뿌리는 썩어 갈변된 정도에 따라 1-5 등급으로 나누어 조사하였다. 즉 지상부의 발병도는 1=병징이 없는 것, 2=병반은 있으나 시들지 않고 살아 있는 것, 3=발병하여 시들고 있는 것, 4=말라죽은 것으로 하여 4등급으로 조사하였으며, 지하부의 발병도는 1=뿌리 갈변이 없는 것, 2=전체 뿌리의 25% 갈변, 3=전체 뿌리의 50% 갈변, 4=전체 뿌리의 75% 갈변, 5=전체 뿌리의 100% 갈변으로 하여 5등급하였다.

결과 및 고찰

2003년도 수집유전자원의 파종 후 약 40일묘의 자엽액에 발생하는 엽수와 고추 역병에 대한 저항성을 검정결과는 표 1에 나타난 바와 같다. 우선 역병에 대한 저항성을 보면 KC1185, KC263, KC294는 지상부는 물론 지하의 뿌리에도 전혀 병징이 관찰되지 않아 고도의 저항성을 나타내었으며, KC1184는 중도의 저항성을 나타내었다. 그러나 이병성 대조품종으로 들어간 '금당'을 비

Table 1. Resistance to *Phytophthora capsici* of recent additions to KC collection of pepper

2003BN	KC	No. of plants tested	No. of leaves /cotyl. axils	Stem rot ^z		Root rot ^y	
03Y066	KC1185	16	0.6	1.0	a ^x	1.0	a ^x
03Y096	KC0263	27	1.8	1.0	a	1.0	a
03Y095	KC0294	32	17.0	1.0	a	1.0	a
03Y065	KC1184	16	5.1	1.6	b	2.3	b
03Y013	KC1136	16	0.4	2.5	c	4.3	ef
03Y028	KC1149	15	2.5	2.7	c	3.9	d
03Y016	KC1139	16	0.1	2.9	d	3.8	d
03Y002	KC1125	15	0.1	3.0	d	3.4	c
03Y001	KC1124	16	0.2	3.3	e	4.1	de
03Y085	KC1200	16	1.1	3.4	ef	4.4	fg
03Y017	KC1140	14	2.4	3.6	fg	4.7	gh
03Y008	KC1131	16	0.8	3.8	gh	4.8	gh
03Y076	KC1192	16	2.9	3.8	gh	4.9	h
03Y014	KC1137	16	1.3	3.9	h	5.0	h
03Y003	KC1126	16	0.0	4.0	h	5.0	h
03Y004	KC1127	16	0.0	4.0	h	5.0	h
03Y005	KC1128	16	0.0	4.0	h	5.0	h
03Y006	KC1129	16	0.0	4.0	h	5.0	h
03Y007	KC1130	16	0.0	4.0	h	5.0	h
03Y009	KC1132	16	0.0	4.0	h	5.0	h
03Y010	KC1133	16	0.0	4.0	h	5.0	h
03Y012	KC1135	16	0.0	4.0	h	5.0	h
03Y018	KC1141	14	0.0	4.0	h	5.0	h
03Y020	KC1142	16	0.0	4.0	h	5.0	h
03Y021	KC1143	14	0.0	4.0	h	5.0	h
03Y025	KC1146	16	0.0	4.0	h	5.0	h
03Y027	KC1148	16	0.0	4.0	h	5.0	h
03Y029	KC1150	16	0.0	4.0	h	5.0	h
03Y030	KC1151	16	0.0	4.0	h	5.0	h
03Y031	KC1152	16	0.0	4.0	h	5.0	h
03Y032	KC1153	16	0.0	4.0	h	5.0	h
03Y033	KC1154	16	0.0	4.0	h	5.0	h
03Y034	KC1155	16	0.0	4.0	h	5.0	h
03Y035	KC1156	16	0.0	4.0	h	5.0	h
03Y036	KC1157	10	0.0	4.0	h	5.0	h
03Y040	KC1161	11	0.0	4.0	h	5.0	h
03Y041	KC1162	16	0.0	4.0	h	5.0	h
03Y042	KC1163	16	0.0	4.0	h	5.0	h

Table 1(continued). Resistance to *Phytophthora capsici* of recent additions to KC collection of pepper

2003BN	KC	No. of plants tested	No. of leaves /cotyl. axils	Stem rot ^z		Root rot ^y	
03Y043	KC1164	16	0.0	4.0	h	5.0	h
03Y044	KC1165	16	0.0	4.0	h	5.0	h
03Y045	KC1166	16	0.0	4.0	h	5.0	h
03Y046	KC1167	16	0.0	4.0	h	5.0	h
03Y048	KC1169	16	0.0	4.0	h	5.0	h
03Y051	KC1172	14	0.0	4.0	h	5.0	h
03Y052	KC1173	16	0.0	4.0	h	5.0	h
03Y053	KC1174	16	0.0	4.0	h	5.0	h
03Y054	KC1175	16	0.0	4.0	h	5.0	h
03Y055	KC1176	15	0.0	4.0	h	5.0	h
03Y056	KC1177	16	0.0	4.0	h	5.0	h
03Y057	KC1178	16	0.0	4.0	h	5.0	h
03Y063	KC1182	16	0.0	4.0	h	5.0	h
03Y064	KC1183	16	0.0	4.0	h	5.0	h
03Y069	KC1186	16	0.0	4.0	h	5.0	h
03Y071	KC1187	16	0.0	4.0	h	5.0	h
03Y072	KC1188	16	0.0	4.0	h	5.0	h
03Y073	KC1189	14	0.0	4.0	h	5.0	h
03Y075	KC1191	12	0.0	4.0	h	5.0	h
03Y077	KC1193	16	0.0	4.0	h	5.0	h
03Y078	KC1194	15	0.0	4.0	h	5.0	h
03Y079	KC1195	16	0.0	4.0	h	5.0	h
03Y080	KC1196	16	0.0	4.0	h	5.0	h
03Y082	KC1197	14	0.0	4.0	h	5.0	h
03Y083	KC1198	16	0.0	4.0	h	5.0	h
03Y084	KC1199	15	0.0	4.0	h	5.0	h
03Y089	KC1204	8	0.0	4.0	h	5.0	h
03Y091	KC1206	16	0.0	4.0	h	5.0	h
03Y092	KC1207	15	0.0	4.0	h	5.0	h
03Y093	KC1208	16	0.0	4.0	h	5.0	h
03Y094	Geumdang	64	0.0	4.0	h	5.0	h
03Y015	KC1138	16	0.1	4.0	h	5.0	h
03Y061	KC1181	16	0.1	4.0	h	5.0	h
03Y090	KC1205	16	0.1	4.0	h	5.0	h
03Y047	KC1168	16	0.2	4.0	h	5.0	h
03Y088	KC1203	16	0.2	4.0	h	5.0	h
03Y038	KC1159	16	0.4	4.0	h	5.0	h
03Y086	KC1201	16	0.4	4.0	h	5.0	h
03Y087	KC1202	16	0.4	4.0	h	5.0	h
03Y039	KC1160	12	0.5	4.0	h	5.0	h

Table 1(continued). Resistance to *Phytophthora capsici* of recent additions to KC collection of pepper

2003BN	KC	No. plants tested	No. leaves /cotyl. axils	Stem rot ^z		Root rot ^y	
03Y060	KC1180	16	0.6	4.0	h	5.0	h
03Y074	KC1190	14	0.8	4.0	h	5.0	h
03Y011	KC1134	16	1.1	4.0	h	5.0	h
03Y059	KC1179	16	1.1	4.0	h	5.0	h
03Y023	KC1144	11	1.3	4.0	h	5.0	h
03Y024	KC1145	16	1.6	4.0	h	5.0	h
03Y050	KC1171	16	1.9	4.0	h	5.0	h
03Y049	KC1170	16	2.2	4.0	h	5.0	h
03Y037	KC1158	11	2.9	4.0	h	5.0	h
03Y026	KC1147	15	4.1	4.0	h	5.0	h

^xMean separation within column by Duncan's multiple range test at 5% level.

^y1=No root rot observed; 2=trace to 25% root rot; 3=about 50% root rot; 4=about 75% root rot; 5=complete root rot.

^z1=No symptom; 2=Necrotic lesion on stem but still surviving; 3=Wilting; 4=Dead.

못한 나머지 계통들은 모두 혹은 대부분의 개체가 말라죽어 이병성을 나타내었다. 저항성으로 나타난 계통 중 KC263과 KC294는 각각 이미 역병 저항성으로 잘 알려진(Hwang과 Kim, 1997; Kim 등, 2001) AC2258과 CM334이고 KC1185 또한 이후의 생육을 관찰한 결과 AC2258과 같은 것으로 나타나 새로운 고도의 저항성 유전자원은 발견되지 않았다. 그러나 KC1184의 경우는 비록 저항성의 수준은 이미 알려진 AC2258이나 CM334보다 낮지만 재래종의 원예적 특성을 가지고 있어서 쓸모가 있을 것으로 기대되었다. 측지발생의 예측형질로서 자엽액에서 발생하는 엽수를 조사한 결과를 보면 KC1185와 KC263은 발생 엽수가 매우 적어 측지 발생이 적을 것으로 기대되며, KC294는 역시 그 야생적 특성 때문에 측지 발생이 많았다. KC1184는 자엽액에서 발생한 엽수가 평균 5매로 조사되어 다소 측지가 발생할 것으로 예상되었다. 그 외의 이병성 계통들은 대부분 측지발생은 없거나 매우 적었다.

적 요

2003년도에 추가된 85점의 고추 유전자원에 대하여 역병에 대한 저항성을 검정한 결과 새로운 고도 저항성 재료는 발견되지 않았다. 그러나 재래종의 원예적 형질을 갖춘 KC1184가 중도의 저항성을 나타내어 활용가치가 있을 것으로 사료되었다.

인용문헌

- Alcantara, T. P. and P. W. Bosland. 1994. An inexpensive disease screening technique for foliar blight of chile pepper seedlings. HortScience 29:1182-1183.
- Bosland, P. W. 1993. An effective plant field cage to increase the production of genetically pure chile (*Capsicum spp.*) seed. HortScience 28:1053.

- Bosland, P. W. and D. L. Lindsey. 1991. A seedling screen for *Phytophthora* root rot of pepper, *Capsicum annuum*. Plant Disease 75:1048-1050.
- 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.
- Gil Ortega, R., C. Palazon Espanol and J. Cuarero Zuco. 1990. Genetics of resistance to *Phytophthora capsici* in the Mexican pepper 'Line 26'. Bulletin OEPP/EPPO Bulletin 20:117-122.
- Gil Ortega, R., C. Palazon Espanol and J. Cuartero Zuco. 1991. Genetics of resistance to *Phytophthora capsici* in the pepper line 'SCM-334'. Plant Breeding 108:118-125.
- Gil Ortega, R., C. Palazon Espanol and J. Cuartero Zuco. 1992. Genetic relationships among four pepper genotypes resistant to *Phytophthora capsici*. Plant Breeding 108:118-125.
- Gil Ortega, R., C. Palazon Espanol and J. Cuartero Zuco. 1995. Interactions in the pepper-*Phytophthora capsici* system. Plant Breeding 114:74-77.
- 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.
- Kim, B. S. 1986. Resistance to *Phytophthora* root rot in introduced peppers (*Capsicum* spp.) J. Kor. Soc Hort. Sci. 27:11-14.
- Kim, B. S. 1988. Characteristics of bacterial spot resistant lines and *Phytophthora* resistant lines of *Capsicum* pepper. J. Kor. Soc, Hort. Sci. 29:247-252.
- Kim, B. S., H. S. Hwang, J.Y. Kim, and J.H. Han. 2001. Additional source of resistance to *Phytophthora* blight in pepper. J. Kor. Soc. Hort. Sci. 42:23-237.
- Kim, B.S., W. S. Lee, Y.S. Kwon and E.Y. Shon. 1989. Characteristics of local cultivars of pepper studied in 1988. Research Rev. of Kyungpook National Univ. 48:71-76.
- Kim, B.S., W. S. Lee, J. M. Hwang, J. S. Kim, H. S. Hwang. 1999. Characteristics of domestic and foreign collections of pepper germplasm. Agric. Res. Bull. Kyungpook Natl. Univ. 16:64-74.
- Kim, D.W., B.S., Kim, S.U., Bae, and J.H. Han, 2002a. Evaluation and seed increase of sources of resistance to *Phytophthora capsici* in pepper. Agri. Res. Bull. Kyungpook Natl. Univ. 20:83-90.
- Kim, J.H., S.H., Yeo, D.W., Kim, S.Y., Bae, J.H., Han, H.S., Hwang, B.S. Kim, 2002b. Selections of lines resistant to *Phytophthora capsici* from *Capsicum chinense*, Korean landraces and resistant genetic resources of pepper. Agri. Res. Bull. Kyungpook Natl. Univ. 20:9-18.
- Kim, J.S., T.H. Do, E.K. Cho and M.W. Lee. 1988. Mating types of *Phytophthora capsici* Leonian from red-pepper (*Capsicum annuum* L.) in Korea. Kor. J. Mycol. 16(2):60-63.
- Kimble, K. A. and R.G. Grogan, 1960. Resistance to *Phytophthora* root rot in pepper. Plant Dis. Repr. 44:872-873.
- 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.
- 송정영, 유성준, 김홍기. 2002. 국내 고추역병균 *Phytophthora capsici* 집단의 교배형 분포 및 변화. 한국지 30(2):152-156.