

품종 간 고구마 흰비단병(*Sclerotium rolfsii*) 발생 정도 비교

The Comparison of Resistance of Sweet Potato Cultivars to Sclerotium Rot Caused by *Sclerotium rolfsii*

김신철¹ · 김주희^{2*} · 정성수² · 최규환² · 이왕휴^{1,3} · 심홍식⁴

¹전북대학교 농생물학과, ²전북농업기술원 기후변화대응과, ³전북대학교 식물의학연구센터, ⁴국립농업과학원 작물보호과

Shin-Chul Kim¹, Ju-Hee Kim^{2*}, Seong-Soo Cheong², Kyu-Hwan Choi², Wang-Hyu Lee^{1,3} and Hong-Sik Shim⁴

¹Department of Agricultural Biology, Chonbuk National University, Jeonju 561-756, Korea

²Division of Climate Change Task Force, Jeollabuk-do Agricultural Research and Extension Services, Iksan 570-704, Korea

³Plant Medical Research Center, Chonbuk National University, Jeonju 561-756, Korea

⁴Crop Protection Division, National Academy of Agricultural Science, Suwon 441-707, Korea

***Corresponding author**

Tel : +82-63-290-6183

Fax: +82-63-290-6198

E-mail: kimjuhee@korea.kr

This study was carried out to assay the disease incidence degree of Sclerotium rot caused by *Sclerotium rolfsii* in sixteen most popular commercial cultivars of sweet potato (*Ipomoea batatas*) in Republic of Korea. The degree of disease incidence was evaluated on pot experiments. In pot experiments using artificial inoculation, the *Sclerotium rolfsii* caused a stem rot on seedling of sweet potato plants and causes a crown rot on lower stems near or at the soil line at favorable environmental conditions. White mycelial mats and sclerotia were formed at the infection sites. Plants severely infected were fell over or died because lower stems near soil surface were rotten. The degree of disease incidence was varied according to cultivars. Two cultivars, Bio-mi and Deayumi, were very resistant, while five cultivars, Shinjami, Shingeonmi, Hongmi, Yeonjami, and Shinhung-3 were highly susceptible.

Keywords : Cultivar, *Sclerotium rolfsii*, Stem rot, Sweet potato

Received February 11, 2014

Revised May 20, 2014

Accepted May 23, 2014

고구마(*Ipomoea batatas*)는 메꽃과의 여러해살이 식물로 열대 및 아열대지방에서 재배되는 작물이며 재배가 용이하고 단위면적당 수확량이 많아 전 세계적으로 재배되고 있는 중요한 식량작물이다. 괴근은 바이오에탄올과 식용에 이용되며, 잎줄기는 채소로 이용되는데, β-카로틴, 안토시아닌, 폴리페놀, 미네랄, 비타민 등 건강에 좋은 성분으로 이루어져 있다(Yoo 등, 2011). 우리나라의 고구마 재배면적은 2000년 16,149 ha에서 2010년 19,200 ha로 18.9%로 경북, 전북 및 충남북 지역을 중심으로 18.9%가 증가하였다. 하지만 생산량은 2000년 344,881톤

에서 2010년 298,930톤으로 15.4% 감소하였다(Statistics Korea, 2010). 생산량 감소는 기상조건, 재배환경 등 복합적인 요인에 의해서도 발생하지만 병해 발생에 의한 피해도 영향을 미치는 것으로 판단된다. 우리나라에서 고구마에 발생하는 곰팡이 병해로는 잿빛곰팡이병(gray mold rot), 덩굴쪼김병(*Fusarium* wilt, stem rot), 점무늬병(leaf spot), 균핵병(*Sclerotinia* rot), 무름병(soft rot) 등을 비롯하여 13종이 보고되어 있고 그 외 바이러스병 및 선충 등 21종이(KSPP, 2009) 주로 본답 생육기나 저장 중에 발생하는 병해 중심으로 보고되어 있다. 그러나 최근에는 고구마 종순 육묘중에 병이 발생하여 초기부터 피해를 주는데 2007년부터 2011년까지 전라북도 익산지역 육묘장에서 *Sclerotium rolfsii*에 의한 고구마 흰비단병이 발생되어 피해를

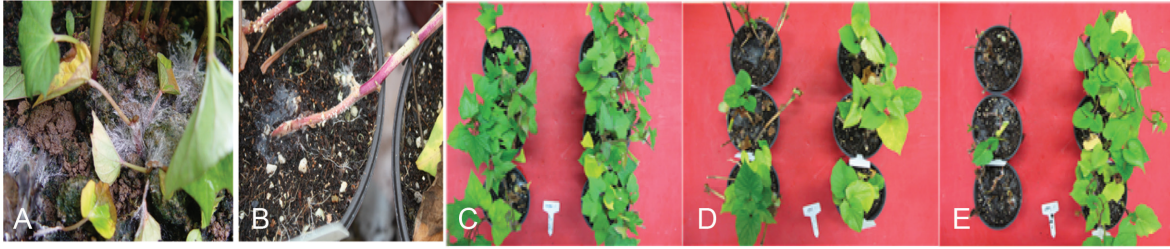


Fig. 1. Sixteen-commercial cultivars of sweet potato were tested for resistance against this fungus. **A** and **B**: typical symptom occurred on stem and near soil line in a plastic house, **C**: resistant ('Biomi'), **D**: susceptible ('Gogeonmi'), **E**: highly susceptible ('Sinjami').

주고 있다(Fig. 1A). 현재 국내에서 보고된 *S. rolfsii*에 의한 병해로는 구절초, 자운영, 둥글레, 고추, 가지, 잠두, 미나리 등 다양한 기주에 보고되어 있다(KSPP, 2009). 종순을 생산하는 고구마 육묘농가에서는 육묘기간 중에 고온다습한 환경이 경과하고 묘가 어린상태로 연약하므로 병이 발생하기 쉬운 환경에 노출되어 있다. 따라서 고구마 흰비단병은 고온 다습한 조건에서 발병율이 높기 때문에 노지보다 육묘상에서 4월 하순부터 5월 중순까지 큰 피해가 나타난다고 보고된 바 있다(Kim 등, 2013). 그러나 고구마 흰비단병의 발병특성이나 방제방법에 대한 연구는 부족한 실정이다.

따라서 본 연구는 *S. rolfsii*의 배양특성과 국내에서 많이 재배되는 고구마 16품종(대유미, 바이오미, 신황미, 연자미, 헬시미, 신건미, 홍미, 호박, 신천미, 건미, 연황미, 고건미, 신자미, 신형 3호, 보라미, 진홍미)들에 대한 발병의 특성을 평가하고 저항성 품종을 선발하여 육묘기 흰비단병의 피해를 최소화하기 위한 자료로 활용하고자 수행하였다.

접종원 분리 및 배양. 2007년부터 2011년까지 전라북도 익산지역 육묘장에서 고구마 흰비단병 증상을 나타낸 줄기의 지제부와 고구마 표면부위에서 병원균을 분리하였다. 병원균 분리는 병든 조직에 형성된 균핵을 70% 에탄올 용액에 30초간 침지하고, 1% 차아염소산나트륨(NaOCl)용액으로 1분간 소독 후 멸균수로 3회 세척하여 filter paper로 물기를 완전히 제거하여 water agar(WA) 위에 옮겨 25°C 항온기에 3일간 배양 후 균사 선단부위를 다시 potato dextrose agar(PDA) 위에 옮겨서 28°C 항온기내에서 7일간 배양하여 병원균을 분리하였다. 순수 분리된 병원균을 7.0 mm의 cork borer로 떼내어 PDA 배지에서 배양한 후 형태적 특징과 병원성검정을 조사하여 *S. rolfsii*에 의한 고구마 흰비단병으로 동정된 균주를 사용하였다(Kim 등, 2011; Kwon 등 2011; Mordeu, 1974).

접종 및 병징발현. 순수분리 동정된 *S. rolfsii* 병원균을 접종원 균주로 사용하였다. 접종에 사용할 토양은 고압멸균기로 121°C에서 20분간 멸균하였으며 5일 간격으로 3회 처리하였다. 멸균한 토양은 그늘에서 말린 후 PDA 배지에서 28°C 항온기에서 7일간 배양한 병원균과 상토를 지름 12 cm × 높이 11 cm 포트

혼합하여 접종원으로 사용하였다. 접종식물은 온실에서 고구마 16품종(대유미, 바이오미, 신황미, 연자미, 헬시미, 신건미, 홍미, 호박, 신천미, 건미, 연황미, 고건미, 신자미, 신형 3호, 보라미, 진홍미)의 묘를 처리 당 5개씩 삼묘 한 후 접종하여 3반복으로 처리하였다. 접종원은 순수 분리된 병원균을 7.0 mm의 cork borer로 떼내어 PDA 배지에서 28°C 항온기에서 7일간 배양한 병원균을 이용하여 포트 당 한 개의 petri dish양을 접종하였으며 물을 충분히 준 후 수분이 증발이 되지 않도록 2일 동안 포트 윗부분에 비닐을 덮고 발병을 유도하였다. 접종한지 4일 후 지제부가 약간의 수침상으로 물러지고 백색 균사와 백색 균핵을 발견할 수 있었으며 시간이 경과함에 따라 지제부와 토양 표면에 갈색의 균핵이 형성되었다.

품종별 저항성 비교. 접종 후 1, 4, 6, 8, 12일간 조사한 결과 품종에 따라서는 병발생만 되고 고사하지 않고 생육이 지속되거나 발병과 동시에 고사하기도 하였다. 흰비단병에 저항성을 나타내는 '대유미'와 '바이오미'는 접종 4일째에 지제부가 일부가 약간 무른 증상을 보인데 반해 감수적인 품종들은 접종 1일 경과 후부터 지제부가 무르고 시들어 잎이 황화되는 증상을 보였다. 접종 4일이 경과한 후에는 품종간 확연한 차이를 나타냈는데 '대유미', '바이오미', '호박' 품종을 제외한 시험에 사용한 13개 품종이 급속하게 병이 진전되는 것으로 조사되었다. '바이오미'와 '대유미'는 접종 12일이 경과하여도 지제부가 약간 변색되어 일부 무른 증상이 보이긴 했으나 시들거나 고사되지 않아 흰비단병에 저항성(R)을 나타내는 것으로 조사되었다. '호박' 품종은 접종 6일째에 약간의 시들음 증상이 보이기 시작했으나 접종 12일째까지 병징이 더 이상 진전되지 않고 유지되어 중저항성(MR)을 보이는 것으로 조사되었다. '건미', '고건미', '보라미', '헬시미', '신천미', '연황미'는 감수성(S)이며 '진홍미', '신건미', '홍미', '연자미', '신자미', '신형 3호'는 접종 6일째에는 거의 고사하여 흰비단병에 매우 감수성(VS)인 것으로 조사되었다(Fig. 1, Table 1). 따라서 고구마 종순생산을 위한 육묘과정 중에 발생하는 흰비단병에 대하여 '대유미', '바이오미', '호박' 품종은 저항성(R)이며, '진홍미', '신건미', '홍미', '연자미', '신자미', '신형 3호'가 매우 감수성인 것으로 조사되었다. 따라서 농가에서 고구마 흰비단병에 감수성 품종을 육묘하고자 할 때는 재배하

Table 1. The degree of disease incidence on several sweet potato cultivars against sclerotium rot of caused by *Sclerotium rolfsii*

Cultivar	Disease incidence				
	1 day	4 days	6 days	8 days	12 days
Deami	0	1	1	1 ^a	1a ^b
Biomi	0	1	1	1	1a
Hobak	0	1	2	2	2b
Gunmi	2	3	3	3	4c
Gogeonmi	2	3	3	4	4c
Borami	2	4	4	4	4c
Healthymi	2	4	4	4	4c
Sinchunmi	2	4	4	4	4c
Yeonhwangmi	2	4	4	4	4c
Sinhwang	2	3	4	4	5d
Jinhongmi	2	3	4	4	5d
Singeonmi	2	4	5	5	5d
Hongmi	2	4	4	5	5d
Yeonjami	2	5	5	5	5d
Sinjami	2	4	5	5	5d
Sinhung-3	2	4	5	5	5d

^a0 : healthy (no disease symptoms observed) (VR), 1: discolored lesion at base of stem, yet still surviving (R), 2: soft rot at base of stem, yet still surviving (MR), 3: wilting, about below 10% dead and dried (MS), 4: about 11–50% dead and dried (S), 5: about 51–100% dead and dried (VS).

^bMeans followed by the same letter within the column are not significantly different by Duncan's multiple range test at 5% level.

우스 내 온도와 습도관리를 더욱 철저히 해야 하며 사전 방제에 노력을 기울여야 할 것으로 판단된다. 또한 흰비단병 발병상 습지에서는 '대유미'나 '바이오미', '호박' 등 저항성 품종을 재배하는 것이 병 발생을 줄여 피해를 최소화 할 수 있을 것으로 판단된다.

요 약

고구마 흰비단병 증상에서 분리한 병원균을 이용하여 고구마 품종간 발생차이를 비교하였다. 병원균 접종 후 고구마는 지제부가 수침상으로 변하며 고구마 묘가 꺾여 고사하였다. 병반 부위에 흰색균사가 솜털처럼 발생하였고 시간이 경과함에 따라 갈색을 띤 구형의 균핵이 많이 형성되었으며, 흰비단병 특유의 clamp connection이 관찰되었다. 고구마 16품종에 대한 흰비단병 저항성을 비교한 결과 품종간의 차이를 보였으며 특히 대유미와 바이오미에서 높은 저항성을 보였으며 신자미, 신건미, 홍미, 연자미와 신행 3호 등 5종에서 감수성을 보였다.

References

- Kim, C. S., Lee, W. H. and Kim, J. M. 2011. Occurrence and characterization of stem rot of *Chrysnathemum zawadskii* var. *latilobum* caused by *Sclerotium rolfsii*. *Res. Plant Dis.* 17: 225–227. (In Korean)
- Kim, J. H., Kim, S. C., Cheong, S. S., Choi, K. H., Kim, D. Y., Shim, H. S., and Lee, W. H. 2013. Stem rot of sweet potato (*Ipomoea batatas*) caused by *Sclerotium rolfsii* in Korea. *Res. Plant Dis.* 19: 118–120. (In Korean)
- Kwon, J. H., Kim, H. D., Choi, O. H., Kwak, Y. S., Lee, Y. H. and Shim, H. S. 2011. Sclerotium rot of onion caused by *Sclerotium rolfsii*. *Res. Plant Dis.* 17: 222–224. (In Korean)
- Mordue, J. E. M. 1974. *Sclerotium rolfsii*. CMI Descriptions of Pathogenic Fungi and Bacteria. No. 410. Commonwealth Mycological Institute, Kew, Surrey, England.
- Statistics Korea. 2010. Farm households by harvest area of sweet potato/total area, <http://www.kosis.kr>.
- The Korean Society of Plant Pathology. 2009. List of Plant Diseases in Korea, 5th ed. Suwon, Korea. 853 pp. (In Korean)
- Yoo, K. R., Bae, J. H. and Lee, S. Y. 2011. Effects of the mixing ratio of substrates and cuttings on the growth of virus-free sweet potato seedlings in hydroponic bag culture. *J. Bio-Env. Con.* 20: 197–203. (In Korean)