

***Sclerotium rolfii*에 의한 양파 흰비단병**권진혁\* · 김희대 · 최옥희<sup>1</sup> · 곽연식<sup>1</sup> · 이용환<sup>2</sup> · 심홍식<sup>2</sup>경상남도농업기술원, <sup>1</sup>경상대학교 응용생물학과, <sup>2</sup>국립농업과학원**Sclerotium Rot of Onion Caused by *Sclerotium rolfii***Jin-Hyeuk Kwon\*, Hee-Dae Kim, Okhee Choi<sup>1</sup>, Youn-Sig Kwak<sup>1</sup>,  
Yong Hwan Lee<sup>2</sup> and Hong-Sik Shim<sup>2</sup>

Gyeongsangnam-do Agricultural Research and Extension Services, Jinju 660-360, Korea

<sup>1</sup>Department of Applied Biology, Gyeongsang National University, Jinju 660-701, Korea<sup>2</sup>National Academy of Agricultural Science, RDA, Suwon 441-707, Korea

(Received on June 9, 2011; Revised on July 30, 2011; Accepted on August 8, 2011)

The sclerotium rot of onion (*Allium cepa* L.) was occurred sporadically in the farmer's fields at Daehap, Changnyeong in Korea. The typical symptom was water-soaking on the bulb, stem and leaves and then rotting, wilting, blighting and the infected plants eventually were rotted and died. The sclerotia were globoid, 1–3 mm, and white to brown. The optimum temperature for mycelial growth and sclerotial formation on PDA was 30°C. The hyphal width was 4–9 μm. The typical clamp connections were observed in the hyphae of the fungus grown on PDA. On the basis of mycological characteristics, ITS rDNA sequence analysis, and pathogenicity, this fungus was identified as *Sclerotium rolfii* Saccardo. To our knowledges, this is the first report of sclerotium rot on onion caused by *S. rolfii* in Korea.

**Keywords :** *Allium cepa*, Onion, *Sclerotium rolfii*, Sclerotium rot

양파(*Allium cepa* L.)는 백합과(Liliaceae)에 속하는 2년 초로서 우리 식탁에 필요한 주요 조미채소중의 하나이며 최근에 건강식품으로 인식되어 농가 소득작물로서 많이 재배되고 있는 작물이다.

경남 창녕군 대합면 양파재배 농가 포장에서 수확기에 식물체가 시들면서 생육이 불량한 이상 증상이 관찰되었다. 현장 포장을 조사한 결과 양파의 인경 부위와 토양 표면에 흰색의 곰팡이와 갈색의 작은 둥근 균핵이 형성된 것을 관찰할 수 있었다. 병든 식물체를 채집하여 병원균을 순수 분리하여 병원균의 균학적 특징과 병원성을 검정한 결과 *Sclerotium rolfii* Saccardo에 의한 양파 흰비단병으로 동정되었다.

지금까지 우리나라에서 양파 흰비단병에 대한 병 발생 보고는 없었다(한국식물병리학회, 2009). 따라서 본 연구에서는 양파에 발생한 흰비단병의 병징과 병원균의 균학

적 특징 및 병원성 조사한 결과를 보고한다.

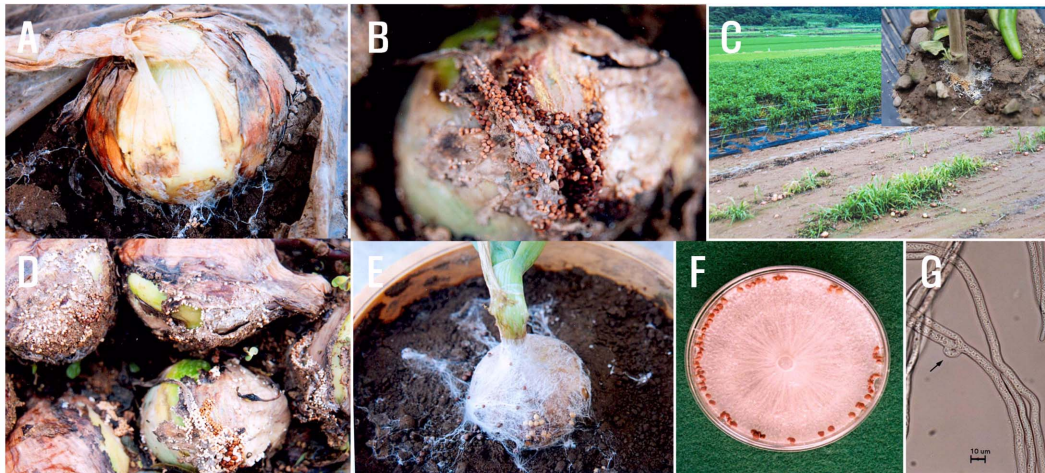
**병징.** 양파의 인경과 지체부위의 줄기 및 도복된 잎에 발생하였으며 수침상으로 물러지고 썩으면서 시들어 말라 죽는다. 병반 부위와 토양표면에 흰색의 곰팡이가 발생하고 시간이 경과됨에 따라 갈색의 작은 둥근 균핵이 형성되었다(Fig. 1A, B). 병이 발생한 양파는 생육이 불량하고 상품성이 없었다.

**발생환경.** 경남 창녕군 대합면 양파 흰비단병이 발생한 농가포장은 노지포장에서 비닐멀칭 재배를 하였으며 동일 포장 내에 고추와 양파를 절반씩 재배를 하고 있었다(Fig. 1C). 고추를 재배하는 곳에서 흰비단병이 균데균데 발생하여 피해를 주었으며 양파 재배지에서도 생육후기에 흰비단병이 조금씩 발생하였다. 이와 같이 동일 포장 내에서 생육중기 이후 고추 흰비단병이 발생할 경우 식물체가 시들고 지체부위에 흰 균사체와 균핵이 형성되기 때문에 육안으로 쉽게 관찰이 되지만, 양파에서는 6월 상순에 기온이 높아지고 잦은 강우로 인한 비닐멀칭 내부의 온도와 습도가 병 발생에 알맞은 조건이 유지되어

\*Corresponding author

Phone) +82-55-771-6423, Fax) +82-55-771-6419

Email) kwon825@korea.kr



**Fig. 1.** Symptoms of bulb and stem rot of onion (*Allium cepa* L.) and mycological characteristics of the pathogenic fungus, *Sclerotium rolfsii*. **A**, Symptom occurred onion in the field; **B**, Typical symptoms severely infected cracked onion; **C**, Landscape on pepper and onion cultivated in the field. A small box shows stem rot of pepper caused by *S. rolfsii*; **D**, Abandoned bulbs became a secondary inoculum source in the field, **E**, symptoms induced by artificial inoculation; **F**, Mycelial mats and sclerotia produced on PDA after 18 days; **G**, Clamp connection (arrow).

토양 중에 있는 인경과 도복된 줄기, 옆에 병이 발생한 것으로 여겨진다. 또한, 생육후기 도복현상으로 줄기가 넘어지고 잎이 마르기 때문에 육안으로 흰비단병에 감염된 포기를 관찰하기가 어렵다. 양파 흰비단병은 재배 중에 심하게 발생하여 문제가 되는 병은 아니지만 그해 기상환경에 따라 조금씩 발생하여 밭 양파 재배하는 연작지에 피해를 주는 토양전염성 병으로 조사되었다. 또한 농가에서 양파 수확 시 병든 양파나 상처 난 양파를 포장 내에 그대로 방치할 경우 병원균에 감염되어 균핵이 많이 형성되며 이것이 토양 중에 남아 다음해 전염원이 된다(Fig. 1D). 따라서 같은 포장에서 해마다 반복 감염되어 발생하므로 포장관리에 주의가 필요하다고 생각된다.

**병원균 분리 및 특성.** 양파에서 발생한 흰비단병의 병원균을 분리하기 위하여 병든 식물체를 채집하여 건전부와 병든 부위의 경계 부분에 3×3 mm 크기로 50개 자른 다음 1% NaOCl 용액으로 1분간 표면소독한 후 멸균수에 3회 세척을 하였다. 멸균된 필터 페이퍼 이용하여 물기를 완전히 제거한 후 무균상 안에서 페트리디쉬에 넣고 24시간 보관하고 감자한천배지 위에 옮겨 25°C 항온기내에서 4일간 배양한 후 자라 나온 균사를 다시 감자한천배지(PDA) 위에 옮겨 30°C 항온기 내에서 4일부터 18일까지 배양하며 병원균의 균학적 특성을 조사하였다 (Table 1).

PDA 배지 위에서 균층은 흰색의 균사가 솜털처럼 왕성하게 자라며 흰색의 균핵 시원체가 형성되고 배양시간이 길어짐에 따라 갈색의 작은 둥근 균핵을 형성하였다 (Fig. 1F). 균핵의 표면은 광택이 있고 크기는 1-3 mm였

**Table 1.** Comparison of mycological characteristics of an isolate obtained from Onion (*Allium cepa* L.) and *Sclerotium rolfsii*

Characteristics		Present isolate	<i>S. rolfsii</i> <sup>a</sup>
Colony	color	white	white
Hypha	size	4-9 μm	4.5-9 μm
	clamp connection	present	present
Sclerotium	shape	globoid	spherical
	size	1-3 mm	1-2 mm
	color	white to brown	brown

<sup>a</sup>Described by Mordue (1974).

다. 균사생육 및 균핵 형성 적온은 30°C였다. 광학현미경으로 5일간 배양한 균층에서 균사특유의 clamp connection 형태를 관찰하였다(Fig. 1G). 균사의 폭은 4-9 μm였다.

**병원성 검정.** 양파에 대한 병원성을 확인하기 위하여 2010년 11월 상순에 55일된 건전한 묘종 9 포기를 준비하여 와그너 포트(1/5000a)에 1포기씩 양파를 심었다. 포트에 심겨진 양파는 유리온실내 재배하면서 2011년 5월 하순 병원성을 검정하였다. 가는 체(2.0 mm)로 토양을 거르고 121°C 고압 멸균기에 30분씩 5일 간격으로 3회 살균한 토양 3 kg과 감자한천 배지에서 7일간 배양한 균층 30개를 플라스틱 통(56×35×13 cm)에 넣고 섞은 다음 손으로 골고루 잘게 마쇄하여 유리 온실에서 10일간 건조시킨 후 접종원으로 사용하였다. 접종 전 포트내 토양이 건조하지 않게 하기 위해 포트당 300 ml씩 물을 준 다음 양파에 접종원 100 g을 접종한 후 포트를 비닐봉지(20 l)에 넣고서 양파 줄기 부분에 느슨하게 묶은 다음 실험실

에 두고서 병 발생을 유도하였다. 접종 7일 후 양파의 인경부위에서 흰색의 곰팡이가 왕성하게 자랐으며 균핵 시원체와 갈색의 작은 둥근 균핵이 생기면서 흰비단병 특유의 병징이 나타났다(Fig. 1E). 포장에서 자연 발생한 것과 접종하여 발생한 것 모두 병원균의 균학적 특성이 동일하였으며 병원성이 잘 나타났다.

**ITS 염기서열 분석.** 병원균 동정을 위해 rDNA ITS (internal transcribed spacer) 부분을 2개의 프라이머 ITS1 (5'-TCCGTAGGTGAACCTGCGG-3')과 ITS4(5'-TCCTC-CGCTTATTGATATGC-3')로 증폭하였고 pGEM-T Easy vector(Promega)에 클로닝한 후 염기서열을 분석하였다 (684 bp). Nucleotide blast 분석한 결과 고추 흰비단병을 일으키는 *S. rolfisii*(GenBank accession no. GU080230)와 99%의 상동성을 나타내었다.

이상과 같이 병원균의 균학적 특성을 조사한 결과, Mordue(1974)가 보고한 *S. rolfisii*와 일치하였으며, 최근에 Kwon 등(2010)이 보고한 옥잠화 흰비단병의 병징과 균학적 특징이 일치하였다. 따라서 본 연구에서 얻어진 결과를 가지고 이 병을 *S. rolfisii* Saccardo에 의한 양파 흰비단병으로 명명하고자 한다.

양파에서 분리한 *S. rolfisii*은 농촌진흥청 국립농업과학원 농업유전자원센터 미생물은행(KACC 45438)에 균주기탁을 하였다.

## 요 약

경남 창녕군 대합면 양파 재배농가 포장에서 *Sclerotium*

*rolfisii*에 의한 양파 흰비단병 증상이 발생되었다. 병징은 인경과 줄기 및 잎이 수침상으로 물러지고 썩으면서 시들어 말라 죽고, 병반부와 지체부의 토양 표면에 흰색의 곰팡이가 발생하며 갈색의 작고 둥근 균핵을 형성하였다. 감자한천배지에서 균총은 흰색이며 배양기간이 경과됨에 따라 갈색의 작고 둥근 균핵을 많이 형성하였다. 균핵의 크기는 1-3 mm이며 균사의 폭은 4-9  $\mu$ m였다. 균사생육과 균핵 형성 적온은 30°C였다. 균사특유의 clamp connection이 관찰되었다. 양파에서 발생한 병징과 병원균의 균학적 특징, 그리고 ITS rDNA 염기서열 비교분석 결과, 이 병을 *S. rolfisii*에 의한 양파 흰비단병으로 명명하고자 제안한다.

## Acknowledgement

This work was carried out with the support of Cooperative Research Program for Agriculture Science & Technology Development (Project No. PJ007345) Rural Development Administration, Korea.

## 참고문헌

- 한국식물병리학회. 2009. 한국식물병명명목록. 제5판 853 pp.
- Kwon, J. H., Chi, T. T. P. and Kim, J. W. 2010. First report of stem rot on *Hosta plantaginea* caused by *Sclerotium rolfisii*. *Plant Pathol. J.* 26: 297.
- Mordue, J. E. M. 1974. *Sclerotium rolfisii*. CMI descriptions of pathogenic fungi and bacteria. No. 410. Commonwealth Mycological Institute, Kew, Surrey, England.