

난황유를 이용한 단감 흰가루병 방제*

권진혁** · 이흥수*** · 최성태**** · 심창기***** · 지형진*****

Control of Powdery Mildew on Sweet Persimmon Using Cooking Oil and Yolk Mixture in the Orchard

Kwon, Jin-Hyeuk · Lee, Heung-Su · Choi, Seong-Tae ·
Shim, Chang-Ki · Jee, Hyeong-Jin

Cooking oil and yolk mixture (COY) was applied to control the powdery mildew of sweet persimmon at the research field of Gyeongsangnam-do Agricultural Research and Extension Services from 2010 to 2011. COY was sprayed three times with 10 days interval on foliar parts of sweet persimmon and the disease development was monitored after 5 days of final spray. Diseased leaf area rate was 13.4% and the control efficacy of COY against powdery mildew was 80.5%. Disease rate was 68.6% on negative control. Using scanning electron microscope (SEM), the morphological changes of the powdery mildew fungus on the leaf surface were observed. On COY-treated leaves, fungal mycellia were morphologically characterized by a loss in cell volume, shriveling, plasma membrane rupture, and subsequent loss of intracellular contents. It may due to the destruction of fungal cell wall or membrane structure.

Key words : *cooking oil and yolk mixture (COY), phyllactinia kacicola, powdery mildew, sweet persimmon*

* 본 논문은 농촌진흥청 공동연구사업(과제번호: PJ006512)에서 연구비 지원으로 수행된 결과이며 연구비 지원에 감사드립니다.

** Corresponding author, 경상남도농업기술원(kwon825@korea.kr)

*** 경상남도농업기술원

**** 경상남도농업기술원 단감연구소

***** 국립농업과학원 유기농업과

I. 서 언

우리나라 감의 재배면적은 밀감, 배, 사과에 다음으로 많은 면적을 차지하고 있다. 특히 단감의 경우, 1990년도 국내 재배면적이 9,900ha이었으나 수익성이 증대되면서 재배면적이 증가하여 1999년에는 약 23,900ha로 최대를 이루다가 2009년 12,982ha로 감소하였다(Oh et al., 2011; 이 등, 2002). 특히 경상남도는 전국 단감 생산량의 52.2%를 차지하고 있으며 김해(1,963.5ha), 진주(1,740ha), 사천(1,145ha), 창녕(1,136ha) 등이 주요 산지이다(Gyeongsangnam-do Agricultural Research and Extension Services, 2000)

단감 생육 후기에 단감 흰가루병(*Phyllactinia kagicola*)이 심하게 발생할 경우 낙엽이 되고 과실의 당도가 떨어져 상품성이 낮아짐으로 농가소득에도 커다란 영향을 끼치게 된다. 또한 단감재배 농가에서 병해 방제를 위해 과실 착색기에 농약을 살포하게 되면 수확기에 농약잔류 문제로 인해 약제를 사용하기가 어려운 현실이다(The Korean Society of Persimmon, 2001).

난황유(COY)는 매우 안전하고 친환경적이므로 인축에 대한 독성이나 자연생태계에 영향을 주지 않아 고품질 단감을 안전하게 생산하는데 매우 유용하게 사용할 수 있는 친환경 자재중의 하나이다. 그 동안 난황유(COY)를 이용하여 농작물에 발생하는 병을 친환경적으로 방제하고자 연구하여 상추 흰가루병(Jee et al., 2006a; Jee et al., 2006b; Shin et al., 2006; Jee et al., 2008), 오이 흰가루병(Jee et al., 2005), 장미 흰가루병(Jee et al., 2008), 파프리카 흰가루병(Lee et al., 2008), 짚신나물 흰가루병(Han et al., 2008), 가지과 흰가루병(Kwon et al., 2009) 등 다양한 연구결과가 보고되었다.

본 연구는 이러한 문제점을 해결하고자 단감 주산지인 경남지역에서 해마다 발생하여 단감 생육후기에 문제시 되고 있는 흰가루병을 농가 포장에서 손쉽고 간편하게 자가제조하여 사용할 수 있는 난황유(cooking oil and yok mixture: COY) 이용하여 방제한 결과를 보고하는 것이다.

II. 재료 및 방법

1. 난황유 처리 및 방제효과 조사

단감 흰가루병(*P. kagicola*) 방제를 위한 난황유 살포는 2009년부터 2010년까지 2년 동안 경상남도농업기술원 단감연구소 시험포장에서 9월 7일, 17일, 27일, 10일 간격으로 3회 난황유를 충분히 조제하여 과실 비대기의 단감 9주에 처리하였다. 난황유 조성과 조제방법은 Jee et al.(2005, 2006)이 연구개발한 방법으로 만들어 사용하였다. 농가에서 난황유를 많

은 면적에 사용하기에 적합한 방법으로 물 500ℓ 기준으로 제조하여 동력분무기로 살포하였다. 난황유의 방제효과 조사 시기는 난황유 3회 처리 5일 후 조사하였으며 조사방법은 농촌진흥청의 작물 병해충 조사방법과 기준에 따라 실시하였다.

2. 시료조제 및 병원균 관찰

단감에 발생하는 흰가루병의 병원균을 관찰하기 위해 난황유 살포하기 전에 채취한 것과 처리 후에 각각 잎을 채집하여 병원균의 형태를 주사전자현미경(SEM, Scanning Electron Microscope)으로 관찰하였다. 난황유 살포 후 흰가루 병원균의 형태적 변화를 관찰하기 위해 병반부를 5×5mm 크기로 잘라내어 Karnovsky 용액에 4℃에서 12시간 동안 전고정 후 0.05 M sodium cacodylate buffer(pH 7.2)로 10분간 3회 세척하였다. 1% osmium tetroxide 용액에 4℃에서 2시간 후고정하여 다시 0.05 M sodium cacodylate buffer(pH 7.2)로 3회 세척하였다. 이를 50, 75, 90, 95, 100% ethanol 용액에 각각 20분 처리하여 탈수 후, 100% isoamyl acetate 로 실온에서 1시간 동안 2회 치환하여 완전 탈수시켰다. Critical point dryer(E3100, UK)로 1시간 동안 건조시킨 다음 sputter coater(Polaron)으로 gold/palladium coating 후 주사전자현미경(LEO 1420VP)으로 20KV에서 균사를 관찰하였다.

Ⅲ. 결과 및 고찰

1. 난황유 처리에 의한 단감 흰가루병 방제효과

우리나라 단감의 주요산지인 경남지역에서 단감수출농가를 대상으로 단감의 수량에 영향을 주는 가장 중요한 요인에 대한 설문조사한 결과 탄저병, 노린재 등 병해충에 의한 피해라고 응답한 경작자가 전체 40.7%를 차지하였다(Lee et al., 2001).

단감 흰가루병(*P. kagicola*) 방제를 위한 난황유 살포는 2009년부터 2010년까지 2년 동안 경상남도농업기술원 단감연구소 시험포장에서 난황유 3회 처리 5일 후 조사하였더니, 난황유를 살포한 단감에 발생한 흰가루병의 방제 효과를 조사한 결과 80.5%의 높은 방제효율을 나타내었다(Table 1). 이때 무처리의 발병율은 68.6%로 심하게 발생하였지만(Fig. 1A), 난황유를 처리한 구에서 13.4%의 병반 면적율을 나타내어 육안으로도 확연하게 구별되었다(Fig. 1B).

단감은 노지재배를 하기 때문에 난황유 사용에 따른 문제점은 전혀 발생하지 않으며 농가에서 친환경적으로 안전하게 사용할 수 있다. 또한 농가에서 난황유를 효과적으로 사용하는 방법은 방제 대상의 병해충을 잘 알고 작물체에 충분한 양이 잎의 앞과 뒷면에 골고

루 문도록 살포해야만 방제효과를 높일 수 있을 것이다.

Table 1. Effect of cooking oil and yolk mixture (COY) on development of powdery mildew of sweet persimmon caused by *Phyllactinia kagicola* in the fields

Treatments	Diseased leaf area (%) ^a				Conti(%)value
	I	II	III	Mean±SE	
Canola COY	12.8	14.2	13.3	13.4±0.71	80.5
Control	64.6	68.4	72.8	68.6±4.10	-

^a Diseased leaf area was monitored after 5 days of final COY spray.

2. 시료조제 및 병원균 관찰

단감에 발생하는 흰가루병의 병원균을 난황유 살포하기 전과 처리 후에 각각 잎을 채집하여 병원균의 형태를 주사전자현미경(SEM)으로 관찰하였더니, 난황유를 처리하기 전에 관찰한 단감 흰가루병의 병원균 형태는 고유한 균사와 분생자경, 분생포자의 모양을 잘 나타내었고 세포벽과 원형질이 충실하게 보였다(Fig. 1C). 그러나 난황유를 처리한 단감 흰가루병균의 균사 형태는 세포벽이 파괴되거나 원형질이 빠져나가 쭉그러진 모양을 나타내었고(Fig. 1D), 분생포자가 형성되지 않아 2차 전염원의 양이 크게 감소되었다.

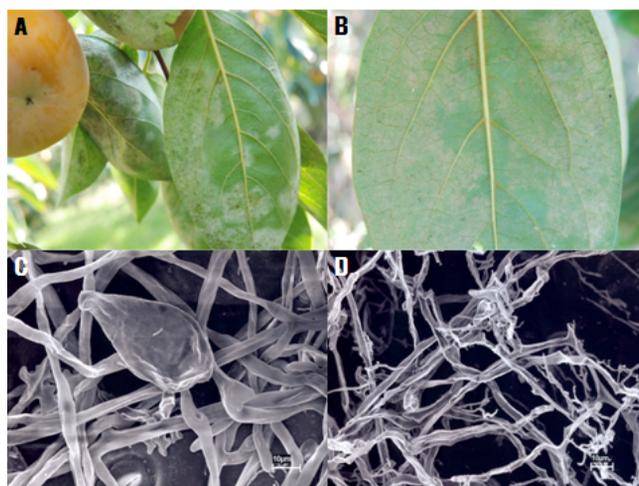


Fig. 1. Symptoms of powdery mildew of sweet persimmon caused by *Phyllactinia kagicola*. Symptoms of powdery mildew on a control leaf (A) and on a COY-treated (B) leaf of sweet persimmon. Mycellia and conidia of the pathogen before (C) and 5 days after treatment of COY (D).

IV. 요약

2010년부터 2011년까지 2년 동안 경상남도농업기술원 단감연구소 포장에서 단감 흰가루병(*P. kakicola*)을 방제하기 위하여 난황유를 3회 지상부에 살포한 다음 5일 후 병해 방제효과를 검정하였다. 난황유 처리구에서 병반 면적율을 조사한 결과 13.4%였으며, 단감 흰가루병에 대한 방제효율은 80.5%이었다. 무처리구에서 68.6% 발생하였다. 난황유를 처리한 후 주사전자현미경으로 관찰한 흰가루병의 균사는 형태적으로 세포가 원형질막이 파괴되어 세포내용물이 소실되어 쭉그러졌다. 이것은 난황유가 흰가루병의 세포벽이나 세포막을 파괴하여 생긴 것으로 사료된다.

[논문접수일 : 2013. 5. 28. 논문수정일 : 2013. 6. 5. 최종논문접수일 : 2013. 6. 16.]

Reference

1. Gyeongsangnam-do Agricultural Research and Extension Services. 2000. Report of comprehensive evaluation on horticultural and specialty crops.
2. Han, K. S., J. H. Lee, Y. S. Kwon, D. W. Bae, D. K. Kim, and H. K. Kim. 2008. Control of agrimony (*Agrimonia pilosa*) powdery mildew using cooking oil and yolk mixture. Res. Plant Dis. 14: 201-204. (in Korean).
3. Jee, H. J., C. K. Shim, K. Y. Ryu, and D. H. Choi. 2005. Effects of cooking oils on control of powdery mildew of cucumber caused by *Sphaerotheca fuliginea*. Plant Phytho. J. 21: 415-415.
4. Jee, H. J., C. K. Shim, K. Y. Ryu, and H. D. Shin. 2006a. Symptoms and damages of powdery mildew on leafy lettuce caused by *Podosphaera fusca*. Res. Plant Dis. 12: 294-297. (in Korean).
5. Jee, H. J., C. K. Shim, K. Y. Ryu, B. M. Lee, J. H. Park, and D. H. Choi. 2006b. Effects of air-circulation fan and egg-yolk and cooking oil mixture on production and control of powdery mildew of lettuce in the greenhouse cultivation. Plant Phytho. J. 22: 188-188.
6. Jee, H. J., K. R. Ryu, J. H. Park, D. H. Choi, G. H. Ryu, J. G. Ryu, and S. S. Shen. 2008. Effect of COY (cooking oil and yolk mixture) and ACF (air-circulation fan) on control of powdery mildew and production of organic lettuce. Res. Plant Dis. 14: 51-56. (in Korean).

7. Kwon, J. H., C. K. Shim, H. J. Jee, and C. S. Park. 2009. Control of powdery mildew on solanaceous crops by using COY (cooking oil and yolk mixture) in the greenhouse. Res. Plant Dis. 15: 23-29. (in Korean).
8. Lee, D. H., G. C. Lee, S. W. Lee, C. G. Park, H. Y. Choo, and J. H. Shin. 2001. Survey on Pest Management Practice and Scheme of Increasing Income in Sweet Persimmon Farms in Korea. The Korean J. of Pesticide Science 5: 45-49.
9. Lee, J. H., K. S. Han, Y. S. Kwon, D. K. Kim, and H. K. Kim. 2008. Control of paprika powdery mildew using cooking oil and yolk mixture. Res. Plant Dis. 14: 112-116. (in Korean).
10. Shin, H. D., H. J. Jee, and C. K. Shim. 2006. First report of powdery mildew caused by *Podosphaera fusca* on *Lactuca sativa* in Korea. Plant Pathology 55: 814-814.
11. The Korean Society of Persimmon. 2001. Persimmon Cropping History and Chemical Control. Research in Korean Persimmon 4: 105-109.