

복분자딸기 탄저병균의 병원성과 기주범위

정우성¹ · 김주희^{1*} · 이기권¹ · 정성수¹ · 이왕휴²

¹전북농업기술원 기후변화대응과, ²전북대학교 생물자원과학부

Pathogenicity and Host Range of Pathogen Causing Black Raspberry (*Rubus coreanus*) Anthracnose in Korea

Uh Seong Jeong¹, Ju Hee Kim^{1*}, Ki Kwon Lee¹, Seong Soo Cheong¹ and Wang Hyu Lee²

¹Division of Climate Change, Jeollabuk-do Agricultural Research and Extension Services, Iksan 570-704, Korea

²Plant Medical Research Center, College of Agriculture and Life Science, Faculty Biological Resources Science, Chonbuk National University, Jeonju 561-756, Korea

(Received on March 7, 2013; Revised on May 28, 2013; Accepted on May 28, 2013)

The strains of *Colletotrichum gloeosporioides*, *C. coccodes*, *C. acutatum* isolated from black raspberry were pathogenic to apple and strawberry after dropping inoculation, but showed weak pathogenicity in hot-pepper and tomato. The anthracnose pathogens of *C. gloeosporioides*, *C. orbiculare*, *C. acutatum* isolated from apple, hot-pepper and pumpkin showed pathogenicity in black raspberry. Moreover, the anthracnose pathogens isolated from apple caused disease symptoms in non-wounded inoculation.

Keywords : Anthracnose, Black raspberry, Host range, Pathogenicity

복분자딸기(*Rubus coreanus*)는 장미과의 낙엽활엽관목으로 전라북도 고창군을 중심으로 재배되기 시작하여 전국으로 확산되고 있다. 최근에는 향산화, 향암 및 항균작용의 기능이 밝혀지면서 복분자딸기에 대한 관심이 높아지고 있고, 생과 및 가공식품에 대한 수요가 급증함에 따라 안정적 복분자 생산을 위해 병해충 발생에 대한 관심이 증가하고 있다(Kwon 등, 2012; Park 등, 2008). 그러나 복분자딸기의 생육기간 중에는 각종 병해가 발생하여 피해를 일으키는데 특히 탄저병이 생육초기부터 발생하여 장마기를 경과하면서 급격히 증가하여 잎 뿐만 아니라 작은가지나 줄기에도 발생하여 피해를 초래한다(Kim 등, 2012; Kim 등, 2003, Kim 등, 2005). 작물에 발생하는 탄저병은 기주범위가 넓은데 복분자딸기에 탄저병을 일으키는 *Colletotrichum gloeosporioides*, *C. coccodes*, *C. acutatum* 균주도 기주범위가 넓으므로 타작물에서도 병원성이 있는지를 조사하였다. 또한 타 작물에서 분리한 *Colletotrichum* spp. 균주가 복분자딸기에 병원성이 있는

지를 조사하여 복분자딸기 재배 전후 작물의 영향과 타 작물로의 전파를 막는 등 방제에 활용하고자 기주범위를 조사하였다.

병원균분리 및 공시균주. 복분자딸기에 감염된 병반을 1.5% sodium hypochlorite에 1분간 침지하여 표면 살균한 후, 멸균수로 2회 수세하였다. 살균된 병반은 PDA 배지에 치상하여 25°C 암상태로 3일간 배양한 후 단포자를 다시 PDA배지에 이식, 배양하여 2-3회 정도 계대배양하여 균을 순수분리하였고, 분리된 병원균은 4°C에서 보관하면서 실험에 사용하였다.

실험에 사용한 균주는 복분자딸기에서 분리한 *Colletotrichum gloeosporioides*, *C. coccodes*, *C. acutatum*과 사과(후지)에서 분리한 *Colletotrichum gloeosporioides*, 호박에서 분리한 *C. orbiculare*, 고추(마니파)에서 분리한 *C. acutatum*을 사용하였다.

복분자 탄저병에서 분리한 *Colletotrichum* spp.의 기주범위. 복분자딸기에서 분리한 *Colletotrichum* spp.의 다른 기주에 대한 병원성 검정은 고추(마니파), 토마토(서광), 사과(후지) 및 딸기(설향)의 잎을 70% 에탄올로 표면소독 후 살균된 일회용 주사기로 상처를 낸 다음, 미

*Corresponding author

Phone) +82-63-290-6183, Fax) +82-63-290-6198

Email) kimjuhee@korea.kr

리 배양해둔 복분자딸기 탄저병균의 균총을 5 mm cork borer로 떼어 접종하고, 습도가 100%로 유지되는 플라스틱상자에 넣은 후 28°C 배양기에서 7일간 배양하면서 발병유무를 정기적으로 조사하였고, 대조구는 균이 접종되지 않은 한천배지 절편을 콜크보러로 떼어내어 접종하였다. 발병여부는 접종 5일 후 육안으로 판단하였으며 발병정도는 병반크기에 따라 판단하였다.

복분자딸기에서 분리한 *Colletotrichum* spp.의 다른 식물에 대한 병원성 검정에서는 접종 3일 후부터 발병되기 시작하였으며 대조구로 사용한 모든 식물에서는 발병하지 않았다. 고추 잎과 토마토 잎에서는 상처 접종한 경우에도 발병이 약하였으나 *C. coccodes*가 4가지 식물 모두에 병원성을 나타내었고, 사과와 딸기의 경우는 사용한 *Colletotrichum* spp. 3종의 병원균에 의해 병이 발생하였다(Table 1).

타작물 분리 *Colletotrichum* spp.의 복분자 딸기에 대한 병원성. 다른 식물에서 분리된 *Colletotrichum* spp.가 복분자딸기에도 병원성을 가지고 있는지 조사하기 위하여 사과, 고추, 호박에서 분리한 병원균을 복분자딸기의 줄기, 잎, 엽병에 나누어 접종하였다. 시험구는 상처를 준 후 접종한 것과 상처를 주지 않고 접종한 것으로 구분하여 처리하였다. 상처는 3개의 편을 하나로 묶어 식물체

표면에 살짝 찍는 방법으로 상처를 주었다. 잎과 엽병에 포자현탁액을 10 µl 올려 놓는 방법(dropping법)으로 접종 한 후 상대습도 100%로 28°C 배양기에서 7일간 배양하면서 발병유무를 주기적으로 조사하였다. 줄기는 1년생 신초의 상위 20 cm를 절단하여 사용하였으며, 3지점에 상처를 내고 dropping법으로 접종하였다. 대조구는 포자현탁액 대신 멸균수를 사용하였다. 이때 사용한 포자현탁액은 PDA배지에서 14일간 배양하여 분생포자를 형성시킨 다음 굵어서 멸균수로 현탁액을 만든 후 10⁶ conidia/ml 농도로 맞춰 접종에 사용하였다. 또한 dropping 접종 외에 플라스틱상자(35 × 25 cm)에 멸균된 거즈를 깔고 그 위에 줄기와 잎을 올려놓고 일회용주사기를 이용하여 3지점에 상처를 내고 25°C 14일동안 PDA배지에서 배양된 균주를 5 mm 콜크보러로 균총을 떼어 접종하는 균총접종을 실시하였다. 발병여부는 접종 5일 후 육안으로 판단하였으며 발병정도는 병반크기에 따라 판단하였다.

사과, 호박 및 고추에서 분리한 *Colletotrichum* spp.에 의한 복분자딸기의 병원성 검정에서는 사과에서 분리한 균이 가장 강한 병원성을 나타냈으며 또한 고추와 호박에서 분리한 균들도 복분자딸기에 대해 병원성을 나타내었다(Table 2). Dropping 접종보다는 균총접종에서 병원성이 더 잘 발현되었다.

Table 1. Size of anthracnose lesions on leaves of apple, hot-pepper, strawberry and tomato inoculated with anthracnose pathogens isolated from black raspberry^a

Anthracnose pathogens	Apple		Hot-pepper		Strawberry		Tomato	
	W ^b	NW	W	NW	W	NW	W	NW
<i>Colletotrichum gloeosporioides</i>	+ ^c	-	+	-	++	-	-	-
<i>Colletotrichum coccodes</i>	++	-	+	-	++	-	+	-
<i>Colletotrichum acutatum</i>	+	-	-	-	+	-	-	-

^aMeasurement was made 5 days after inoculation.
^bW: Wounded, NW: Non-wounded.
^c+++ ; >20 mm, ++ ; 5-20 mm, + ; <5 mm, - : no symptom.

Table 2. Size of anthracnose lesions on black raspberry inoculated with anthracnose pathogens isolated from apple, pumpkin and hot-pepper^a

Inoculation method	Host of Isolates	Leaves		Petioles		Stems	
		W ^b	NW	W	NW	W	NW
Conidial suspension	Apple (Huji)	+++ ^c	-	+	-	++	+
	Pumpkin	+	-	-	-	+++	-
	Hot-pepper (Manitta)	++	-	-	-	+++	+
Mycelium media	Apple (Huji)	+++	++	++	-	+++	+
	Pumpkin	+	-	-	-	+++	-
	Hot-pepper (Mannitta)	+	-	-	-	+++	+

^aMeasurement was made 5 days after inoculation.
^bW : Wounded, NW : Non-wounded.
^c+++ ; >20 mm, ++ ; 5-20 mm, + ; <5 mm, - : no symptom.

Kim 등(2004)은 사과, 고추, 감 및 대추에서 분리한 탄저병균에 의해서 딸기에 탄저병이 발생한다고 보고하였고, Im과 Lee(2004)는 참깨와 홍화에서 분리한 탄저병균이 고추에 상처접종으로 병이 발생한다고 보고하였다. 이상의 결과로 사과, 호박 및 고추로부터 분리한 균이 복분자딸기에도 감염이 확인되어 전염원으로서의 가능성을 가지고 있으며, 또한 사과에서 분리한 균의 경우는 *C. gloeosporioides*로 무상처 접종에서도 병원성을 나타내어 병원성이 강한 것을 나타냈으며 기주범위가 넓은 종의 하나로(Kim 등, 1991) 사과나 기타 *C. gloeosporioides*에 감염되었던 작물의 포장에 복분자를 심을 경우 감염잔재물에 의하여 복분자딸기에 탄저병이 발생할 확률이 높을 것으로 판단된다.

국내의 쇠무를 탄저병균 *G. cingulata*(Kwon 등, 2002)는 사과(후지), 고추(녹광)에 병원성이 있으며, 드라세나(*Dracaena sanderiana*)에서 분리한 *G. cingulata*(Seo 등, 2002)가 사과와 단감에는 병원성을 나타내나 고추에는 병원성 정도가 약하다는 보고가 되어 있다. 따라서 본 연구에서는 인공접종에 의한 것이기는 하지만 복분자딸기에서 발생하는 탄저병균은 흔히 볼 수 있는 병원균들로 복분자딸기 이외의 고추나 사과 등 다른 식물에도 감염될 수 있는 가능성이 있는 것으로 판단된다. 복분자 재배를 하는 농가들이 대부분 고추를 재배했던 포장이나 복분자 재배 후작으로 고추를 많이 재배하고 있으므로 윤작을 했다고 병 발생여건을 줄였다고 방심하면 안 될 것으로 생각되며 이전 작기의 탄저병 감염잔재물 제거와 방제에 주력해야 할 것으로 판단된다.

요 약

사과, 호박, 고추에서 분리된 탄저병균들(*Colletotrichum gloeosporioides*, *C. orbiculare*, *C. acutatum*)이 복분자딸기에 병원성을 나타냈으며, 특히 사과에서 분리된 탄저병균은 무상처 접종에서도 병원성을 나타냈다. 복분자 딸기에서 분리한 탄저병균(*Colletotrichum gloeosporioides*, *C. coccodes*, *C. acutatum*)은 사과와 딸기에서는 dropping 접종에 의해 병원성을 보였으나 고추와 토마토에서는 낮은 병원성을 나타내었다.

Acknowledgement

This work was carried out with the support of “Cooperative Research Program for Agriculture Science & Technology Development” Rural Development Administration, Korea.

References

- Im, J. H. and Lee, S. G. 2004. Red pepper anthracnose : *Colletotrichum gloeosporioides*, its cultural variations and pathogenicity. *Res. Plant Dis.* 10: 203–208. (In Korean)
- Kwon, J. H., Kang, S. W., Kim, J. S. and Park, C. S. 2002. Anthracnose of *Achyranthes japonica* caused by *Glomerella cingulata* in Korea. *Res. Plant Dis.* 8: 59–61. (In Korean)
- Kim, J. H., Cheong, S. S., Ryu, J., Choi, J. S., Choi, Y. G. and Lee, W. H. 2003. Anthracnose of raspberry (*Rubus coreanus*) caused by *Colletotrichum coccodes* in Korea. *Plant Pathology J.* 19: 335–335.
- Kim, J. H., Jeong, U. S., Cheong, S. S., Lee, K. K., Lee, H. K. and Lee, W. H. 2012. Anthracnose of black raspberry caused by *Colletotrichum gloeosporioides*, *C. coccodes*, and *C. acutatum* in Korea. *Res. Plant Dis.* 18: 62–64. (In Korean)
- Kim, J. H., Lee, K. K., Lee, H. K., Cheong, S. S., Ko, B. R. and Lee, W. H. 2005. Anthracnose of black raspberry (*Rubus coreanus*) caused by *Colletotrichum gloeosporioides* and *C. acutatum* in Korea. *Plant Pathology J.* 21: 409–409.
- Kim, S. H., Yoon, J. T. and Lee, J. T. 2004. Pathogenesis of *Colletotrichum gloeosporioides* from other hosts on strawberry. *Res. Plant Dis.* 10: 130–134. (In Korean)
- Kim, W. G., Cho, W. D., Lee, Y. H. and Lee, E. J. 1991. Anthracnose of ornamental plants caused by *Colletotrichum gloeosporioides*. *Penz. RDA J. Agri. Sci.* 33: 20–25.
- Kwon, J. W., Lee, H. K., Park, H. J. and Song, J. Y. 2012. Physiological activities of *Rubus coreanus* Miq. extracts using different extraction methods. *Korean J. Food Cookery Sci.* 28: 25–32. (In Korean)
- Park, Y. K., Choi, S. H., Kim S. H., Jang, Y. S., Han, J. Y. and Chung, H. G. 2008. Functional composition and antioxidant activity from the fruits of *Rubus coreanus* according to cultivars. *Korean Wood Sci. Tech.* 36: 102–109. (In Korean)
- Seo, I. G., Shim, C. K., Kim, D. K., Bae, D. W. and Kim, H. K. 2002. Identification of *Glomerella cingulata* from *Dracaena sanderiana*. *Res. Plant Dis.* 8: 224–227. (In Korean)