

작약 검은뿌리썩음병 발생실태와 방제

최성용* · 박경석¹ · 김기재 · 김재철

경상북도 농업기술원, ¹경상북도 농업기술원 신물질연구소

Occurrence and Control of Black Root Rot of Peony (*Paeonia lactiflora*) on Continuous Cropping

Seong-yong Choi*, Kyeng-Seok Park¹, Ki-Jae Kim and Jae-Cheol Kim

Gyengbuk Agric. Tech. Admim., Daegu, Korea

¹Research Institute of Natural Product. Uisung, Gyengbuk 769-803, Korea

(Received on November 1, 2004)

Occurrence and soil fumigation effect on black root rot of peony was investigated. Peony was severely infected to black root rot caused by *Cylindrocarpon destructans* in continuous cropping field, but in first cropping field was less infected. To control black root rot, soil improvement, soil fumigation and the root dipping in chemicals were trialed in peony continuous cropping field. Black root rot was not decreased by soil improvement, but incidence of black root rot of peony cultivated in continuous cropping field of peony was decreased by soil fumigation with Dazomet GR. and dipping of peony root in chemicals.

Keywords : *Cylindrocarpon destrutans*, Peony (*Paeonia lactiflora*), Soil fumigation

작약(*Paeonia lactiflora* Pall)은 작약과에 속하는 다년생 식물로 뿌리를 약재로 이용하고 있다. 약효로는 양혈(養血), 보간(補肝), 진통(鎮痛), 진경(鎮痙) 등의 효능이 있으며 항균작용 또한 있다고 한다(김, 1992). 작약은 주로 의성지역을 중심으로 재배가 되어 왔으나 중국산의 수입 증가 등으로 인해 재배면적이 1993년 1,333 ha에서 1998년에는 342 ha로 크게 감소되었다가(농림부, 1999) 최근 국내 소비량에 비하여 생산량 부족, 국내 생산약재의 선호도 상승 등으로 인해 재배면적이 다시 증가하고 있는 추세이다. 작약의 재배는 종자파종과 뇌두정식으로 이루어지며 종자파종을 할 경우 수확까지 약 6년 정도가 소요되고 뇌두정식의 경우 수확기는 3년에서 4년 정도 소요됨에 따라 주로 이용하는 부위인 뿌리가 연작장해에 의해 피해를 입기가 쉽다. 작약에서 발생하는 연작장해는 토양 전염병인 검은뿌리썩음병(*Cylindrocarpon destructans*)과 당근뿌리혹선충(*Meloidogyne hapla*)에 의해 주로 발생하는 것으로 보고되어 있다(박 등, 1998). 그 중 검은뿌리

썩음병은 작약의 지제부와 뿌리를 감염시켜 심할 경우 고사에 이르게 함으로 작약재배의 가장 큰 문제중의 하나라고 할 수 있으나(이 등, 1991), 아직 마땅한 방제방법이 없는 실정이다. 따라서 본 연구는 작약재배시 연작장해의 주요인인 검은뿌리썩음병의 발생실태를 조사하고 이를 방제하기 위한 방안을 시험함으로써 안정적인 생산기반을 조성하여 작약재배농가의 소득향상에 실질적인 도움이 되고자 이러한 연구과정을 수행하게 되었다.

재료 및 방법

검은뿌리썩음병 발생조사. 작약 주산지인 경상북도 의성과 안동, 영천지역의 작약재배 농가 중에서 연작재배를 실시하고 있는 포장을 선발하여 작약근 수확 시 검은뿌리썩음병의 발생정도를 조사하였다. 조사지역은 경북 의성군 3개 포장, 안동시 2개 포장 영천시 1개포장을 선발하였으며 조사규모는 각 포장별로 10주 3반복으로 하였다. 검은뿌리썩음병의 발생율에 대한 조사는 3년~4년정도 재배된 후 수확한 작약포기 중 약재상품근으로 이용 가능한 10 mm 이상의 주근을 대상으로 검은색으로 변색

*Corresponding author
Phone)+82-54-832-9669, Fax)+82-54-833-1359
E-mail)csy0853@netian.com

된 병반이 관찰될 경우 검은뿌리썩음병에 이병된 뿌리로 하여 전체 뿌리개수 중에서 이병된 뿌리의 개수를 조사하여 발병율을 구하였다.

뇌두에서 병원균 검출 및 소독용 약제선발. 파종용 뇌두의 표면에 존재하는 검은뿌리썩음병균의 소독효과를 검정하기 위해 dithianon WP(a.i. 75%), difenoconazole WP(a.i. 10%), propineb WP(a.i. 70%), azoxystrobin WP(a.i. 10%)를 각각 1,000배로 희석한 액에 육안적으로 건전하게 판단되는 뇌두 15개를 선별하여 각 약제에 침지하여 10분 후 5개, 20분 후 5개, 30분 후 5개를 꺼낸 다음 이들을 습실처리된 플라스틱 박스에 넣어 25°C 항온기에 보관하였으며 대조구로는 약제를 희석 시 사용한 물(수도물)에 동일한 시간을 담근 처리를 사용하였다.

토양개량을 통한 검은뿌리썩음병의 방제효과. 검은뿌리썩음병 피해 경감을 위하여 경상북도농업기술원 신물질연구소의 시험포장 중 작약을 5년 이상 연작한 토양을 대상으로 시험을 실시하였다. 처리는 구당 10×5 m의 면적으로 분할한 후 작약무재배 토양의 복토(30 cm), 경운층 환토(30 cm 깊이), 석회시비(150 kg/10a), 규산시비(200 kg/10a)로 각각 처리하고 2000년 10월 하순에 60×40 cm의 재식거리로 정식하여 관행 재배법에 준하여 관리하였다. 검은뿌리썩음병의 발병 조사는 2003년 10월 중순에 3년생을 수확하여 처리당 10주 3반복으로 약제상품근으로 이용 가능한 10 mm 이상의 주근을 대상으로 하였다.

토양 및 뇌두 소독에 의한 방제효과. 작약연작지 토양에 dazomet GR(a.i 98%)을 토양훈증처리하여 연작지 토양과 처음재배지 및 약제훈증처리토양에서의 작약의 지하부 생육과 검은뿌리썩음병의 발생량을 조사하였다. 토양훈증처리는 2001년 9월 중순에 농약사용지침서(농약공업협회, 2001)의 사용기준에 준하여 처리하고 동년 10월 하순에 60×40 cm의 재식거리로 정식하였다. 이후 재배 관리는 관행 재배법에 준하였다. 검은뿌리썩음병의 발생량 조사는 2003년 10월 중순에 2년생 작약을 수확하여 위와 동일한 방법으로 조사하였다. 토양과 뇌두소독을 병행하였을 때 방제효과를 알아보기 위해 2003년 10월 하순에 작약을 연작한 토양을 다조메 입제를 사용하여 위와 동일한 방법으로 소독하였으며, 종구는 azoxystrobin WP 1,000배액에 10분간 침지한 후 파종에 사용하였다.

결과 및 고찰

작약연작지 검은뿌리썩음병의 발생상황조사. 검은뿌리썩음병에 새 뿌리가 감염되면 끝부분부터 검게 썩어서 뿌리가 신장하지 못하였으며, 주근에 감염될 경우 길이가

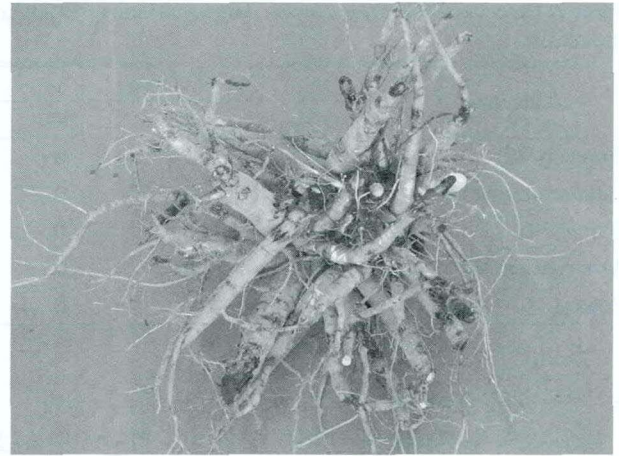


Fig. 1. Black root rot of peony caused by *Cylindrocarpon destructans*.

Table 1. Incidence of black root rot caused by *Cylindrocarpon destructans* on peony root

Region	% of incidence	
	Continuous crop	First crop
Uiseong	38.4	8.9
Andong	41.2	7.8
Youngchun	30.6	5.7
Average	36.7	7.5

짧아지고 외피부분이 검게 썩어 들어가서 상품성이 떨어졌다(Fig. 1). 그러나 검은뿌리썩음병으로 인한 고사주는 발생하지 않았다. 연작과 첫 재배지에서 발생정도는 처음 재배한 토양에 비해 연작지에서 월등히 높은 발병을 보였다. 연작지의 경우 36.7% 정도의 뿌리가 이병되어 있었던 반면 첫 재배지에서는 7.5% 정도의 뿌리만 감염되어 있었다. 지역별 발생은 안동지역이 연작지에서 41.2%, 첫재배지에서는 7.8%로 가장 높게 나타났으며 의성도 안동지역과 비슷한 발병을 보였으나, 영천지역의 경우 연작지 30.6%, 첫 재배지 5.7%로 앞의 두 지역에 비해 비교적 낮은 발병을 보였다(Table 1). 이렇게 지역별로 발병의 차이가 나타나는 원인으로는 의성과 안동의 재배농가에서는 주로 의성 재래종인 의성작약을 재배하고 있었으나, 영천지역에서 주 재배품종은 태백작약으로 품종이 다른 것을 확인할 수 있었다. 박 등(1996)은 작약지상부의 주요병해인 녹병, 흰가루병, 점무늬병의 발생에 있어서 품종간 차이가 있다고 보고한 바 있으므로, 검은뿌리썩음병 또한 품종간 감수성정도의 차이에 의해 발병의 차이가 난 것으로 판단된다. 그러므로 검은뿌리썩음병의 방제를 위해서는 본 병에 저항성인 품종을 선택하여 연작을 피하

Table 2. Detection of *Cylindrocarpon destructans* after dipping in chemicals

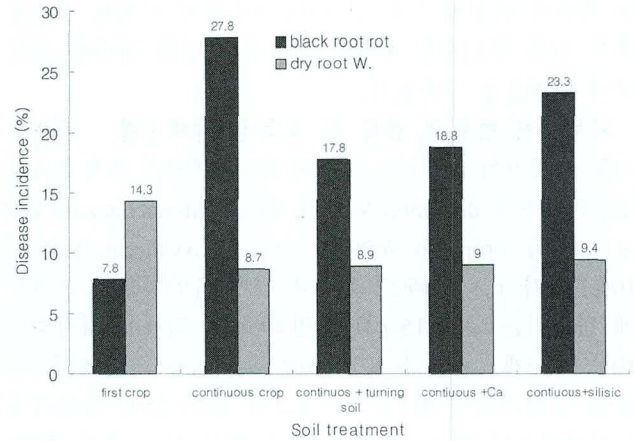
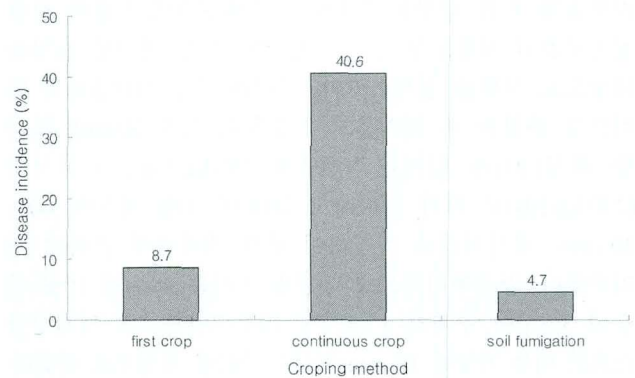
Treatment	No. of colony		
	10 min.	20	30
Propineb WP	0	0	0
Difenoconazole WP	0	0	0
Dithion WP	0	0	0
Azoxystrobin WP	0	0	0
Control	2	0	0

는 것이 가장 경제성이 있는 방제법이라 할 수 있다.

뇌두 소독용 약제선발. 뇌두를 약제에 침지하여 습실 처리한 결과 약제침지구에서는 검은뿌리썩음병균을 검출할 수 없었으나 수도물에 침지한 처리에서는 2개의 뇌두에서 병원균이 검출되었다(Table 2). 일반적으로 파종용으로 사용하는 뇌두는 파종당해년도에 수확한 작약뿌리 중에서 육안상 건전한 것을 선별한 다음 뇌두부분을 분리하여 정식하게 되므로 수확된 작약뿌리에 비해 검은뿌리썩음병균의 감염은 비교적 적을 것이다. 그러나 일부뇌두에서 병원균이 검출됨에 따라 병징은 없을지라도 뇌두에 검은뿌리썩음병균이 잠복감염되어 있거나 표면에 병원균이 묻어 있을 가능성이 있다. 따라서 뇌두 파종전 병원균의 살균 과정이 동반된다면 검은뿌리썩음병의 감소가 어느정도 가능할 것이다.

토양개량시 검은뿌리썩음병의 발생정도. 작약 연작지 토양개량을 통한 검은뿌리썩음병의 발생량과 작약상품근의 수량은 연작지의 경우 건조한 상품근의 수량은 870 kg/10a 로 첫 재배지 1432 kg/10a에 비해 40% 이상의 수량이 감소되었다. 연작지 토양을 30 cm 정도 반전하거나 석회시용, 규산시용을 하였을 때 규산시용구에서 단순 연작구와 비교하여 약간의 증가를 나타내었을 뿐 별다른 효과는 없었다(Fig. 2). 연작지 토양반전구에서는 17.8%, 연작후 석회시용구에서는 18.8%를 나타내었으며, 연작 후 규산 시용구에서는 뿌리수량의 증가와는 상반되게 23.3%의 발병율을 나타내었다. 그러나 작약의 연작시 수량감소는 병해충 외에 여러 요인이 작용하므로 수량감소정도가 검은뿌리썩음병의 발병정도와 반드시 일치하지는 않을 것이며 석회 등을 이용한 토양개량이나 복토 등은 검은뿌리썩음병의 방제에 유효한 수단이 되지 못하는 것으로 나타났다.

토양소독에 의한 검은뿌리썩음병 방제 효과. 작약 연작재배시 다조메입제의 훈증처리에 따른 검은뿌리썩음병의 발생량은 첫 재배지의 경우 8.7%의 발병율을 나타내었고, 연작지의 경우 40.6%의 발병율을 나타내었으며, 연

**Fig. 2.** Effect of soil treatment on peony continuous cropping field (Dry root weight $\times 100$ kg).**Fig. 3.** Effect of control of black root rot by soil fumigation with dazomet GR (30 kg/10a).**Table 3.** Effect of soil fumigation and dipping of root in chemicals on occurrence of black root rot and yield character

Treatment	No. of root	Weight of root	% of incidence
Soil fumigation	24.5	54.8	7.1
Dipping ¹	36.5	56.1	34.1
Soil fumigation + Dipping	33.8	65.3	4.3
Control	33.5	35.5	38.5

¹Peony root was dipped in azoxystrobin WP ($\times 1,000$) for 10 min before planting.

작지 토양을 훈증처리한 시험구에서는 4.7%의 발병율을 나타내었다(Fig. 3). 2004년에 중구소독과 토양훈증을 병행하여 재배하였을 경우 토양훈증이나 중구소독의 단일 처리보다는 발병율이 더 낮아지는 경향을 보였다(Table 3). 인삼재배시 토양훈증효과는 3년 정도 지속되는 것으로 알려져 있으나(성 등, 2003), 작약은 인삼과는 달리 3~4년 정도 재배 후 수확하므로 토양훈증 시 충분한 방

제효과를 기대할 수 있을 것이다. 또한 종구에도 일부 병원균이 묻어 심겨질 수 있으므로 종구 소독시 효과는 더욱 상승될 것이다. 따라서 작약의 검은뿌리썩음병의 방제를 위해서는 연작을 피하는 것이 최선이고 연작지에 재배할 경우 토양훈증과 더불어 종구소독 후 정식한다면 안정적인 생산을 기대할 수 있을 것으로 판단된다.

요 약

작약검은뿌리썩음병은 연작을 할 경우 현저히 발생이 증가하였으며, 태백작약 품종에 비해 의성작약 품종에서 좀 더 심한 발병을 보였다. 종구로 사용하는 뇌두를 약제에 침지시 병원균은 검출되지 않았으나 물에만 침지한 경우 병원균이 검출되었다. 연작지의 토양개량시 검은뿌리썩음병의 방제는 효과가 없었으나 다조메입제로 토양을 훈증소독할 경우 토양훈증처리구에서 주근증과 근장이 단 순연작구와 비교하여 50% 정도 증가하였으며 검은뿌리썩음병의 발병율은 무처리구의 경우 40.6% 정도 발병되었으나 토양훈증처리구는 4.7% 정도로 발병되어 아주 높은 방제효과를 보였으며 종구소독과 훈증처리를 병행시 발병율은 더욱 낮아졌다.

감사의 글

이 논문의 일부는 과학진흥재단 신진연구자 연수지원 사업과 농진청 지역농업개발과제의 지원사업에 의하여 수행된 것임.

참고문헌

- 김재길. 1992. 천연물대사전. p. 503.
 농림부. 1999. '98특용작물 생산실적.
 농약공업협회. 2003. 농약사용지침서. p. 951.
 박소득, 김세종, 김재철, 김기재, 신종희, 최부술. 1997. 작약지상부 고사가 뿌리의 생육과 수량에 미치는 영향. 한국약용식물학회지 5(3): 206-210.
 박소득, 김기재, 유오중, 김세종, 김재철, 신종희. 1996. 작약의 주요 병해 발생. 한국약용식물학회지 4(3): 236-240.
 박소득, 김기재, 김세종, 류정기. 1998. 작약지상부고사대책에 관한 연구. 경상북도농업기술원 농사시험연구보고서 p. 390-399.
 성낙술, 강승원, 이성우. 2003. 인삼 기술개발 성과분석 및 금후 연구추진 방향. 농촌진흥청 작물시험장 p. 96.